

UNIVERSITE DE KISANGANI

FACULTE DES SCIENCES



B.P.2012 Kisangani

**DEPARTEMENT D'ÉCOLOGIE ET
GESTION DES RESSOURCES
VÉGÉTALES (EGREV)**

**Typologie de quelques sites hydromorphes des
formations forestières mixte et monodominante
dans la forêt communautaire de Uma (Ubundu,
Province de la Tshopo, R D Congo)**

Par

Nicole TOKE NGUTULU

Travail de fin d'Etude

Présenté en vue de l'obtention du

Grade de Licenciée en Sciences

Option: Biologie

Orientation : Botanique

Directeur: Prof. Dr Hippolyte Nshimba S.

Encadreur: CT John Mabay KIDINDA.

ANNEE ACADEMIQUE 2014-2015

DEDICACE

A vous chers parents Roger Dzekembe Ndokula et Mado Ngey Eleybini pour votre détermination en vue de notre éducation jusqu'à faire de nous une personne instruite ;

A vous mes sœurs chéries Gloria Eputo Dzekembe, Sarah Nzuangando Mana et mon frère cadet Emanuel Dzekembe Solo.

A tous ceux qui militent pour la protection de la nature.

Nicole TOKE NGUTULU

REMERCIEMENTS

La fin de tout travail est l'histoire d'une longue patience doublée du courage, sans laquelle, le risque d'abandon est inévitable. Après une longue période de rédaction de travail, nous voici au terme de la deuxième phase de notre étude universitaire. A l'heure où nous mettons notre dernière main, nous sentons un réel plaisir et fierté, de remercier les personnes qui ont contribué d'une façon ou d'une autre à sa réalisation.

Nous remercions le Très Haut de nous avoir donné la force et le courage de réaliser le présent travail.

Le mérite revient en premier lieu au Professeur Hippolyte Nshimba, d'avoir accepté de diriger ce travail en dépit de son agenda chargé. Son expérience et ses conseils, nous ont été très bénéfiques. Nous lui exprimons toute notre gratitude et que le Seigneur le comble abondamment de sa bénédiction.

Le mérite revient aussi au Chef de Travaux John Mabay, pour son encadrement, tout au long de la rédaction dudit travail. Il a agi en bon parrain scientifique. Toujours il nous a encouragée d'aller de l'avant. Quelles que soient nos limites ; que le Seigneur le comble de bénédictions, de l'inspiration et de la force pour qu'il ne se limite pas qu'à nous, mais qu'il encadre aussi la génération future.

Nous remercions tous les enseignants de la Faculté des Sciences pour leurs bonnes formations de qualité qu'ils nous ont dispensées. Au technicien Kombozi, nous lui présentons aussi notre gratitude.

Nous remercions Dr Sylvestre Gambalemoke, pour ses sacrifices et sa disponibilité à notre égard. Il a été comme un père pour nous durant la période de notre descente sur le terrain. Aussi, nous remercions de tout cœur l'Assistant de Recherche Jonathan Kosele pour son aide précieuse, l'Assistant de Recherche Corneille pour ses précieux conseils ainsi que tous les personnels du Centre de Surveillance de la Biodiversité.

Nous associons à ces remerciements tous nos camarades avec qui nous terminons notre deuxième cycle ainsi que toutes les filles du home Honorine.

Nos remerciements s'adresser à papa Dieudonné Libenge qui n'a jamais cessé de nous encourager à étudier et de nous prodiguer des bons conseils qui ont fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui. Que le Seigneur le bénisse. Et à notre sœur chérie Mamie Modeko qui, dans les bons et mauvais moments, a toujours été là pour nous. Que le Seigneur pense aussi à elle ainsi qu'au couple Anzala qui m'a beaucoup assisté. Qu'il se sente honoré à travers nos mots.

Il y a des amis et connaissances qui méritent d'être remerciés et encouragés dont la liste est longue. Que tous trouvent à travers ces mots, l'expression de nos sentiments de profonde gratitude.

Nos remerciements s'adressent aussi à nos frères, sœurs et enfants de proche comme de loin, qui sont aussi nombreux que nous ne saurons citer, mais nous les portons dans notre cœur.

Enfin, nos remerciements s'adressent au Maître Deogratias Ufoymungu Ukumu qui a été notre conseiller, notre frère, notre ami et notre consolateur durant le parcours de notre deuxième cycle. Que le Seigneur le bénisse a jamais.

Liste des figures

Fig. 1. Localisation de réserve forestière de Uma.....	14
Fig.2. Schéma du dispositif d'inventaire.....	17
Fig. 3.Effectifs des différents groupes taxonomiques récentes.....	25
Fig.4. Répartition d'espèces typique des différentes placettes.....	27
Fig.5. Densité relative des espèces.....	28
Fig.6. Densité relative des familles.....	29
Fig. 7. Histogramme de dominance relative des espèces de parcelle.....	29
Fig. 8. Dominance relative des familles.....	30
Fig.9. Histogramme éclaté de Diversité relative des familles.....	31
Fig.10A. Dendrogramme de similarité entre les placettes.....	32
Fig. 10.B.Répartition des placettes sur la carte factorielle.....	32
Fig.11. Structuration spatiale des populations.....	33
Fig. 12.Structuration spatiale des densités par placette.....	34
Fig. 13. Répartition des surfaces terrières par placette.....	35
Fig. 14. Structure diamétrique totale de la Parcelle.....	36
Fig.15. A. Structures diamétriques totales de la placette P1	37
Fig.15. B. Structures diamétriques totales de la placette P2	37
Fig.15.C. Structures diamétriques totales des placettes	37
Fig.15. D. Structures diamétriques totales des placettes	37
Fig. 16.Effectifs des différents groupes taxonomiques inventoriés.....	39
Fig. 17. Répartition d'espèces typiques des différentes placettes.....	40
Fig.18. Histogramme éclaté de la densité relative des espèces.....	42
Fig.19.Histogramme éclaté de la densité relative des familles.....	43
Fig.20. Histogramme éclaté de dominance relative des espèces	44
Fig.21. Histogramme éclaté de Dominance relative des familles.....	45
Fig.22. Histogramme éclaté de Diversité relative des familles.....	46
Fig.23.A. Dendrogramme de similarité entre placettes	47
Fig. 23.B. Répartition des placettes sur la carte factorielle.....	47
Fig. 24. Structuration spatiale des populations.....	48

Fig.25. Structure spatiale des densités.....	49
Fig.26. Répartition des surfaces terrières par placette.....	50
Fig.28. Structure diamétrique totale de la parcelle d'inventaire.....	51
Fig.28. A Structure diamétrique de la placette P1.....	52
Fig.28. B Structure diamétrique de la placette P2.....	52
Fig.28. C. structure diamétrique de la placette P3.....	52
Fig.29. D. Structure diamétrique de la placette 4.....	52
Fig. 29.A. Dendrogramme de regroupement floristique des placettes.....	54
Fig. 29.B. Distribution des placettes sur la carte factorielle.....	54
Fig.30 Répartition des valeurs de densités par parcelle et par type forestier.....	55
Fig.31 Boite de dispersion des densités des Sols hydromorphes et Terre ferme.....	57
Fig.32. Valeurs comparées des densités obtenues par différents auteurs.....	58
Fig.33. Distribution des grosseurs ou structure totale des peuplements.....	59
Fig. 34. Surface terrière des peuplements des types forestiers.....	60

Liste des tableaux

Tab.1 Espèces typiques des parcelles inventoriées.....	26
Tab.2. Indices de diversité calculés par placette.....	32
Tab.3. Espèces typiques des parcelles inventoriées.....	41
Tab.4.Indices de diversité des parcelles.....	46
Tab.5. Comparaison de la richesse taxonomique entre différents types forestiers.....	55
Tab. 6. Comparaison de la richesse taxonomique d'autres auteurs.....	56

RESUME

Le présent travail a porté sur la typologie de quelques sites hydromorphes des formations forestières mixte et monodominante dans la forêt communautaire de Uma.

Ce travail de mémoire s'inscrit dans le contexte de l'écologie des communautés, qui met l'accent sur la structure des populations biologiques et les forces qui en déterminent leur organisation dont l'objectif principal était de caractériser floristiquement les groupes édaphiques et ressortir les relations floristiques éventuelles entre ces peuplements forestiers.

La méthode utilisée était celle des placeaux établis sur une superficie de deux hectares dans les différents substrats (Sols hydromorphes) en raison d'un hectare par substrat dans lesquels tous les individus à D.B.H. ≥ 10 Cm ont été recensés.

Au total, 281 individus ont été inventoriés sur les sols hydromorphes de la forêt mixte, regroupés en 94 espèces, 72 genres et 28 familles; et 333 individus sur ce même substrat dans la forêt monodominante, regroupés en 60 espèces, 51 genres et 27 familles.

Nos résultats sur la structuration spatiale des populations montrent que les populations sont réparties de manière éparse sur sols hydromorphes dans la forêt mixte et sont regroupées dans la forêt monodominante.

Statistiquement, le test de significativité montre clairement les différences nettement significatives dans les 2 formations forestières (FMx \rightarrow $t=6,9364$, $df=3$, $P\text{-Value}=0,006144 < 0,05$ % ; FMo \rightarrow $t=9,256$; $df=3$; $P\text{-Value}=0,002668 < 0,05$ %)

Les résultats montrent typiquement que la complexité de l'implication dans des expressions biologiques des populations rendent difficiles leur hiérarchisation.

SUMMARY

The present work to carried on the typology of some sites hydromorphes of the forest formations mixed and monodominante in the communal drill of Uma.

This work of memory appears in the context of the ecology of the communities, that puts the accent on the structure of the biologic populations and the strengths that determine their organization whose main objective was to characterize floristiquement the groups édaphiques and to take out again the relations possible floristiques between this populations forester of it.

Done the method use the one of the placeaux was established on a surface of two hectares in the different substrata (Soils hydromorphes and earth farm) because of one hectare by substratum in which all individuals in D.B.H.? has 10 Cm been counted.

To the total ,281 individuals have been inventoried on the soils hydromorphes of the mixed drill, regrouped in 94 species, 72 kinds and 28familles,; and 333 individuals on this same substratum in the forest monodominante, regrouped in 60 species, 51 kinds and 27 families.

Our results on the spatial structuring of the populations show that the populations are .répartieses in a scattered manner on soils hydromorphes in the mixed fôret and are regrouped in the forest monodominante.

Does the test of significativité show the distinctly meaningful differences statistically, clearly in the 2 forest formations (FMx? $t=6,9364$, $df=3$, $P\text{-Value}=0,006144 <0,05\%$; FMo? $t=9,256$; $df=3$; $P\text{-Value}=0,002668 <0,05\%$)

The results show typically that the complexity of the implication in biologic expressions of the populations makes difficult their hierarchization.

I. INTRODUCTION

1. GENERALITÉS

1.1. Considérations générales sur les forêts tropicales

Comprises entre le tropique du Cancer et celui de Capricorne dans la bande des terres située entre les latitudes 22,5° Nord et 22,5° Sud, les forêts tropicales ont une répartition géographique inégale selon le continent. On les retrouve en Amérique du Sud et Centrale dans des proportions de 45%, en Afrique 30%, en Asie du Sud-Est 16% et enfin en Océanie où la couverture forestière est très faible de l'ordre de 9% (WWW.mongobay.com/rainforest).

Les précipitations y sont généralement abondantes et régulièrement réparties sur toute l'année (pouvant atteindre en certains endroits 1800 mm à 2000 mm par an), sans saison sèche marquée dans l'ensemble en dépit de quelques variations intercontinentales liées à des variations climatiques locales (Richards, 1952, Pierlot, 1966).

L'humidité relative atteint facilement 90%. Elle est facilement perceptible par la présence d'abondantes scouces des mousses et la prolifération d'épiphytes vasculaires sur les troncs des arbres (Lebrun et Gilbert, 1954 ; Longman et Jénik, 1972).

Physionomiquement, ces forêts présentent une stratification caractérisée par la dominance des grands arbres dans leur canopée pouvant atteindre 60 m de haut, et dont la composition en espèces définit le modèle synusiale de chaque micro-habitat (Léjoly, 2013). Leurs sous étages rendus généralement complexes par la multiplicité d'espèces, bénéficient des faibles intensités lumineuses occasionnées par les ouvertures des canopées dues aux cassures des branches, aux chutes des arbres sénescents ou renversés par des tornades (Richards, 1952, Kahn, 1982).

Par ailleurs, la multiplicité des fonctions et rôles que jouent ces écosystèmes font d'eux des systèmes biologiques autour desquels des questions majeures qui tiennent au développement durable, comme le piégeage du carbone émis par pollution atmosphérique et effet de serre, l'érosion de la diversité qu'elles renferment entraînant la perte des molécules aux propriétés

jusqu'à ces jours largement inconnues sont au cœur des débats de pérennisation (Gonmadje, 2012).

La compréhension de leur dynamique pour faciliter leur gestion devient donc un objet d'étude prioritaire qui dépasse le simple intérêt scientifique (Réjou Méchain, 2009).

Dans ce sens, analyser quelques-uns des traits essentiels de la structuration du peuplement arborescent établis sur sols hydromorphes dans les différentes formations forestières en l'occurrence, les distributions des classes de diamètre, les densités, les surfaces terrières, les richesses spécifiques s'avère indispensable, l'accent étant mis sur les variations induites par l'hétérogénéité du milieu.

1.2. Problématique de la gestion durable des forêts tropicales : complexité des enjeux

La gestion raisonnée et durable des forêts tropicales constitue à ce jour non seulement une nécessité de par la contribution importante de ces écosystèmes dans les économies des populations locales et des Etats, mais également une obligation si l'on s'en tient à son action tout aussi décisive sur l'environnement (régulation climatique par l'absorption du CO_2 et le rejet d'importantes quantités d'oxygène, la stabilisation des sols sous forêts), et dans la vie de l'homme par sa possibilité à fournir divers services éco-systémiques.

Ces deux aspects étant liés aux questions relatives au développement durable, ce dernier devient dans ces conditions non plus un simple cadre de réflexion des stratégies de gestion de l'environnement, plus particulièrement de la biodiversité des forêts tropicales, mais aussi celui de leur mise en application pour assurer la pérennité des services éco-systémiques de ces forêts (Gonzalez, 2009).

Toutefois, des questions environnementales portant sur la pérennisation de la diversité biologique de ces forêts et la durabilité des services écosystémiques dans le cadre général de la gestion de ces systèmes écologiques font l'objet d'âpres débats quant en ce qui concerne l'orientation des actions à mener sur le terrain pour rendre efficace les programmes de gestion.

L'exploitation forestière (artisanale ou industrielle) par exemple qui constitue une activité économique florissante au sein des populations locales et une source de financement additionnel important pour soutenir les programmes de développement des Etats qui possèdent une couverture forestière suffisante, a du mal à lâcher prise bien que jugée dans la plupart de temps comme cause de la perte de la biodiversité et source de l'érosion génétique des forêts tropicales (Gourlet et Picard, 2011).

A cette exploitation forestière s'ajoute celle des minerais, qui exerce une forte emprise sur l'environnement en général et sur les écosystèmes forestiers en particulier, entraînant leur fragmentation qui met en péril la survie de nombreuses espèces aussi bien animales que végétales (Madeleine, 2009).

Au regard de la multiplicité d'intérêts qui émaillent la durabilité des services écosystémiques des écosystèmes forestiers tropicaux, la conciliation des aspects liés à la production et ceux relatifs à la conservation de la diversité biologique des biomes implique une définition des modèles structuraux des peuplements issus des analyses affinées des formations forestières, fondées elles sur la caractérisation spatiale des regroupements floristiques des peuplements (Pélissier, 1995).

Dans ce sens, il est convenable qu'en plus de la connaissance du fonctionnement de ces entités biologiques, déjà rendue complexe par la complexité des interactions développées par les populations biologiques entre-elles et leur environnement d'une part, et d'autre part, de la complexité floristique des populations, que des approches méthodologiques soient définies en relation avec les nouvelles questions que suscitent des nouvelles problématiques.

1.3. Zonation floristique spatiale des peuplements forestiers: Implication des facteurs environnementaux

De manière générale, l'ensemble de la végétation du globe est un complexe des formations végétales, dont la composition floristique varie non seulement d'un continent à un autre ou d'une région à une autre mais également à l'intérieur de cette dernière, d'un site à un autre (Richards, 1952 ; Trichon, 1996).

Dictée par l'influence de l'ensemble de facteurs environnementaux, des zonations floristiques se définissent à des échelles spatiales différentes, et divers processus syngénétiques s'installent conduisant à une diversification des groupements végétaux (Fournier et Sasson 1983).

L'environnement joue donc un grand rôle dans l'assemblage des communautés floristiques en filtrant parmi les espèces présentes dans la région, celles qui peuvent s'installer localement dans un système forestier (Blanc *et al.*, 2003, Flore, 2005).

Bien qu'il soit difficile de donner un ordre d'importance quant en ce qui concerne l'action des déterminants environnementaux sur les caractéristiques de la végétation, leur influence peut se résumer en deux facteurs fondamentaux (Fournier et Sasson; 1983):

Premièrement, les facteurs climatiques qui organisent la végétation en fonction de grandes unités éco-paysagères définissant, de plus, les variations de flore et de leur structure les plus profondes qui différencient les régions.

Deuxièmement, les facteurs édaphiques qui structurent les groupements forestiers, particulièrement les formations forestières, à l'intérieur desquelles s'observent des fines différenciations floristiques, amplifiées par la géomorphologie du terrain, et facilement perceptibles par des regroupements spaciaux préférentiels des populations d'arbres.

On comprend dès lors les difficultés qui surgissent dans la pratique à mettre en évidence, de façon précise des groupes floristiques suffisamment caractéristiques de chaque ensemble forestier (Lebrun et Gilbert, 1954).

Toutefois, de nombreux auteurs (Evrard, 1968 ; Blanc, 1998; Freycon *et al.*, 2003; Morneau, 2007) attestent que, malgré ces différenciations internes, ces divers groupes forestiers sont unis par des relations syngénétiques variables en fonction de la topographie locale, du régime hydrographique, de la nature et de la vitesse de dépôt des sédiments.

Pour faciliter la compréhension de la dynamique syngénétique des peuplements forestiers, il est important de décortiquer finement le partitionnement de la communauté forestière. Ce qui du reste permet de caractériser chaque micro-habitat et d'identifier les espèces associées.

La distribution des abondances spécifiques n'étant pas toujours suffisamment connue, il est probable que des particularités floristiques locales puissent passer inaperçues pourtant importantes pour asseoir les bases d'un plan d'aménagement cohérent, qui assure une bonne gestion de la diversité biologique des groupements forestiers.

1.4. Typification floristique et spécifique des stations : Un impératif pour une compréhension aisée du fonctionnement des forêts tropicales et leur gestion rationnelle

En forêts tropicales, de nombreux processus interagissent dans leur fonctionnement et dans l'organisation spatiale des populations d'arbres. Leur analyse suscite généralement des nouvelles problématiques biologiques dont la compréhension contribue à apporter d'une part les éléments justificatifs d'une gestion raisonnée et durable de ces forêts, et d'autre part à fournir des données conduisant au développement des méthodes qui définissent les règles pratiques de gestion (Counteron, 2006).

La complexité floristique, structurale et fonctionnelle qu'on y observe nécessite le développement des stratégies ou des méthodes pouvant conduire à une simplification, qui conduirait à une hiérarchisation et qui faciliterait la compréhension du fonctionnement de ces forêts et de surcroît, le travail même de gestion (Ngo Bieng, 2007). Les préférences écologiques étant diverses à l'intérieur de chaque ensemble forestier, ces stratégies consistent à définir des regroupements floristiques, et à les associer à des contraintes environnementales abiotiques, fondées notamment sur la géomorphologie, puis à stratifier les efforts de conservation au sein de chacun d'entre-elles (Pélissier, 2005).

Ainsi, trouver des indicateurs environnementaux efficaces qui faciliteront la compréhension de leur influence sur la structuration spatiale des populations d'arbres et la dynamique syngénétique des peuplements en forêt tropicale (Flore, 2005 ; Morneau, 2007) présente un intérêt appliqué au-delà de l'intérêt scientifique.

De plus, la caractérisation d'une entité forestière ou d'une formation forestière basée sur sa composition floristique donne souvent des renseignements généraux qui tiennent compte de l'ensemble de la masse forestière.

Cette approche fournit de manière générale très peu de renseignements internes liés aux variabilités géomorphologiques sur la composition floristique réelle de la zone forestière étudiée.

Pour remédier à cette situation, il est important que les résultats de descriptions floristiques et structurales soient des expressions de l'induction des variabilités géomorphologiques internes sur les descriptifs de la végétation. Dans ces conditions, on estime que procéder par une approche typologique décrivant la végétation forestière en tenant compte des variations spatiales de l'environnement, fournirait des informations qui faciliteraient outre la compréhension du fonctionnement des forêts tropicales, le travail de leur gestion durable.

En clair, une typologie des stations ou des sites forestiers à l'intérieur de chaque cycle forestier, dans l'optique d'aider les gestionnaires forestiers à établir un diagnostic rapide des conditions éco-floristiques existant sur les différentes parcelles s'avère indispensable. La gestion des forêts tropicales étant une question d'écologie et d'économie par laquelle de nombreuses disciplines scientifiques sont interpellées (Kassi, 2006), un tel diagnostic fondé sur des descriptions plus fines des peuplements forestiers permet d'adapter ceux-ci aux conditions écologiques, en conciliant exploitation de la diversité biologique et respect de l'environnement dans le contexte actuel de production durable (Lemoir, 2015).

Construire une typologie simple des différents regroupements spécifiques éventuels, dénuée de toute formulation d'une clé typologique qui puisse permettre de ressortir les préférences écologiques des populations d'arbres à l'intérieur de chaque ensemble forestier, constitue une obligation en matière de gestion de la biodiversité des forêts tropicales.

1.5. Cadre de la recherche

Il est classiquement admis que la conciliation de l'exploitation de la diversité biologique des forêts tropicales et la gestion raisonnée de celles-ci est une obligation qui conduit à la pérennisation de cette diversité dans le cadre du développement durable (Gourlet et Picard, 2011).

Bien que cette conciliation soit complexe en pratique, les possibilités de sa mise en application sont pourtant envisageables. Elles nécessitent la compréhension des mécanismes écologiques de structuration de la diversité biologique et de dynamique syngénétique des communautés végétales, appuyée par des modèles structuraux issus des analyses scientifiques (Beina, 2011)

Ce travail de mémoire s'inscrit dans le contexte de l'écologie des communautés, qui met l'accent sur la structuration des populations biologiques et les forces qui en déterminent l'organisation (Denslow, 2005).

Etant donné que les efforts de conservation devraient être orientés à priori dans la mise en évidence des différents regroupements floristiques spaciaux dictés par l'influence environnementale, il est question pour l'essentiel dans le corps de ce travail, de caractériser l'effet de la contrainte hydromorphique du sol sur les différents regroupements floristiques des populations d'arbres et la dynamique syngénétique des formations forestières dans cette réserve.

En clair, il est question d'en établir une typologie des sites hydromorphes dénuée de toute classification et fondée sur des comparaisons de diversité, de la distribution des abondances spécifiques, des distributions des grosseurs et des regroupements spécifiques des populations à l'intérieur de ces différentes formations forestières.

Considérant que la complexité est plus marquée dans la forêt mixte que dans celle à dominance de *Gilbertiodendron dewevrei*, et qu'en outre le dynamisme par l'effet de l'abondance des chablis sur ces sols s'observe à l'intérieur de ces deux formations forestières, il nous a paru convenable de les comparer pour comprendre leur dynamisme et la nature des échanges floristiques probables entre-elles.

1.6. Définition des concepts

1.6.1. Typologie

Bien qu'il en existe une diversité dans son application pratique, la typologie se définit de manière générale comme étant la science de l'analyse et de la description des formes typiques d'une réalité complexe, conduisant à la classification (www.cnrtl.fr/lexicologie/typologie).

1.6.2. Typologie des sites

Dénuée de toute classification, la typologie des sites vise à caractériser les différents sites sur base de leurs descriptifs floristiques et structuraux définis par les facteurs environnementaux (www.inventaire-forestier.ign.fr)

1.7. Problématique

En forêts tropicales, la diversification des habitats qui est une expression de la complexité géomorphologique à l'intérieur du cycle forestier et celle des interactions entre les populations biologiques, sont deux éléments majeurs qui ne rendent pas aisée la compréhension de leur fonctionnement (Fournier et Sasson, 1983). Pourtant, percevoir les lois qui régissent l'organisation interne de leur diversité biologique est un impératif pour faciliter la compréhension de ce fonctionnement et asseoir les bases d'une gestion durable et intégrée de ces systèmes biologiques (Blanc, 1998, Sonké, 2007).

Par ailleurs, la caractérisation des peuplements forestiers fondée sur des considérations générales dictées par l'absence de la dominance d'une espèce (Forêt mixte) ou la dominance de celle-ci (Forêt monodominante), donne des renseignements qui masquent dans la plupart de cas l'influence des différenciations géomorphologiques internes sur la composition floristique réelle des peuplements forestiers et sur leur dynamique syngénétique (Prévost et Sabatier, 1993).

Pourtant, à l'intérieur de chaque peuplement forestier, des regroupements préférentiels d'espèces en fonction des différents biotopes se définissent, conduisant à la structuration spatiale du peuplement (Fournier et Sasson, 1983). Il en résulte que des vastes étendues

forestières tropicales sont en réalité des complexes de communautés végétales aux échelles locales comme régionales, particulièrement celles des arbres, et dont la définition reste capitale pour une meilleure caractérisation du milieu.

En outre, les études menées dans la forêt monodominante de la réserve d'Uma par exemple, ont révélé qu'à l'intérieur de cette formation forestière, des bandes forestières établies sur terre ferme constituaient un bloc floristique différent de celles établies sur sols hydromorphes (Yalanga, 2014). Ce qui confirme l'impact décisif de la différenciation physiographique sur les descriptifs floristiques de la végétation.

De ce qui précède, il est généralement connu qu'en périodes pluvieuses, de nombreux petits cours d'eau accidentels se forment à l'intérieur des formations forestières, et sillonnent en transportant les diaspores des espèces d'un site à l'autre dans la forêt. Ce mouvement étant interne, une réciprocity de transport de ces diaspores s'opère aisément entre différentes formations forestières à l'échelle locale (Lebrun et Gilbert, 1954). A cette connectivité hydrique s'ajoute un autre mécanisme lié à la dynamique des peuplements forestiers. Les peuplements établis sur sols hydromorphes sont très dynamiques de par l'importance des chablis qu'on y rencontre (Morneau, 2007, Nshimba, 2008).

De plus, il est établi qu'en milieu forestier tropical, le pool floristique régional constitue un réservoir spécifique des formations forestières qui leur permettent non seulement d'enrichir leurs cortèges floristiques mais également de faciliter les échanges entre ces différentes formations.

S'il est établi que la connectivité hydrique qui occasionne le transport des diaspores et l'échange floristique entre formations forestières sont deux mécanismes importants en milieu forestier tropical qui conduisent à la diversification locale des peuplements forestiers.

Nous avons émis une question centrale autour de laquelle tournent les trois questions spécifiques en rapport avec la centrale:

Question centrale

Peut-on considérer que les peuplements forestiers monodominants et mixtes établis sur les sols hydromorphes forment un même groupe floristique?

Questions spécifiques

1. Existe t-il des différences significatives en termes de richesse taxonomique et de diversité entre ces différentes formations forestières?
2. Le modèle spatiale de distribution des abondances et de structuration des populations est-il différent entre ces différentes formations forestières?
3. Les distributions des grosseurs et des surfaces terrières présentent-elles des différences significatives entre les peuplements forestiers?

1.8. Hypothèses

De même la première hypothèse est centrale et les trois restantes sont spécifiques.

1. Les peuplements forestiers établis sur les substrats hydromorphes de ces deux formations forestières forment un même groupe floristique.
2. En termes de richesse taxonomique, il n'existe pas des différences significatives entre ces deux formations forestières dans cette réserve.
3. La distribution des abondances et la structuration des populations diffèrent d'une forêt à une autre sur ce substrat colonisable.
4. Les distributions des grosseurs et des surfaces terrières sont significativement différents entre ces deux forêts.

1.9.Objectifs

1.9.1.Objectif principal

Caractériser floristiquement les groupes édaphiques et faire ressortir les relations floristiques éventuelles entre ces peuplements forestiers.

1.9.2.Objectifs spécifiques

Quantifier spatialement la richesse spécifique et l'organisation de la diversité spécifique à l'intérieur de ces deux formations forestières.

Quantifier et comparer spatialement l'implication de l'hydromorphie du sol sur la distribution des abondances et la structuration des populations d'arbres entre ces deux formations forestières.

Quantifier et comparer l'implication du substrat hydromorphe sur les distributions des grosseurs et les surfaces terrières entre ces formations végétales.

1.10. But et Intérêt du travail

En forêt tropicale, bien que la complexité floristique et la multiplicité d'interactions soient une entrave pour la compréhension de leur fonctionnement, de leur dynamisme, et la mise en place des stratégies de gestion, des efforts de quantification des expressions biologiques dictées par des variables environnementales sont indispensables pour fournir les bases scientifiques d'une gestion raisonnée et durable de ces systèmes biologiques.

Ils pourront dans ces conditions conduire à des applications directes et concrètes de la gestion de leur diversité biologique dans le cadre général de leur conservation.

Ce travail de mémoire revêt un double intérêt.

Premièrement, sur le plan scientifique, il contribue par l'approche typologique des stations, à affiner les descriptions internes des peuplements forestiers par la quantification de l'influence

des facteurs environnementaux, particulièrement les substrats hydromorphes sur les descriptifs floristiques et structuraux de ces peuplements forestiers. Ce qui facilitera la compréhension de leur dynamisme interne.

Deuxièmement, sur le plan pratique, la conservation de la diversité biologique des forêts tropicales étant une tâche ardue, la mise en place d'un cadre de réflexion et d'orientation des stratégies de gestion durable de celle-ci fondée sur les bases scientifiques constitue un impératif qui entre dans la ligne de l'intérêt de ce travail et qui facilite la tâche de gestion aux gestionnaires de cette réserve.

1.11. Travaux antérieurs.

De manière générale, la question de l'influence du substrat colonisable sur les caractéristiques de la végétation date des décennies, et une littérature abonde dans ce domaine, bien qu'abordant la problématique des diverses manières.

En ce qui concerne la végétation des sols hydromorphes, la littérature n'en reste pas moins diversifiée de par la complexité même du milieu hydromorphe (Lebrun et Gilbert, 1954).

Au Cameroun, Amougou (1986) fit une étude presque détaillée des caractéristiques botaniques et écologiques des peuplements forestiers établis sur sols hydromorphes dans la vallée inondable du Haut-Nyong et ses affluents montrant l'implication des variations de l'hydromorphie sur les caractéristiques des peuplements.

En Guyanne Française, une série des travaux ont été entrepris sur les caractéristiques floristiques et écologiques des peuplements des sols hydromorphes. Sabatier et Prévost (1990) relevèrent la diversité de ces peuplements tout en soulignant que ces peuplements sont, malgré la dominance des chabis, aussi diversifiés que ceux des terres fermes.

Ce travail fut suivi par beaucoup d'autres travaux abordant de manière diverse la problématique de leurs études. La question de la dynamique de l'eau dans le sol et son implication sur la dynamique spatio-temporelle des espèces, en l'occurrence l'espèce *Vouacapoua americana* constitua fut abordée par Traissac (2003).

En République démocratique du Congo, le travail d'Evrard (1968) centré sur l'écologie des peuplements forestiers liés aux sols hydromorphes constitue une base fondamentale dans la connaissance de ce milieu. Ce travail fut suivi de ceux de Mandango et Ndjele (1986) et d'Apema (1995) qui en firent une synthèse phytosociologique des végétation aquatique et semi-aquatique dans la région de Kisangani et ses environs (Yalanga, 2014).

Depuis quelques années, une série d'études ont été entreprises dans ce sens dans ces peuplements forestiers, par exemple, celles de Nshimba (2005 et 2008) dans les forêts de l'île Mbiye, celui de Lisiko (2011) dans la réserve de Yoko, de Toke (2013) dans la réserve de Masako, de Katembo (2014) et Milenge (2014) respectivement dans les forêts de Uma et de l'île Kongolo, et très récemment, celui de Yalanga (2014) également dans la forêt monodominante de Uma.

1.12. Subdivision du travail.

Ce travail est subdivisé en 5 parties

Dans la partie introductive, nous nous sommes appuyés sur les considérations générales relatives aux forêts tropicales (leur organisation géographique, leur structure et leur dynamisme), la complexité des enjeux liés à la question de leur gestion durable. Il nous a paru convenable d'adjoindre à ce point un aperçu sur l'implication des facteurs environnementaux sur la zonation floristique spatiale des peuplements forestiers, l'importance de l'approche typologique dans la caractérisation des séries écologiques ou stations définies à l'intérieur des peuplements forestiers, le cadre de la recherche et la problématique du sujet.

Nous y avons également défini une série des questions, des hypothèses y relatives, les différents objectifs ainsi que quelques concepts.

La position géographique et administrative, les caractéristiques éco-climatiques, la végétation du site, sa position phytogéographique, l'influence de l'action anthropique, la caractérisation du matériel ainsi que la description des différentes méthodes et analyses utilisées constituent dans l'ensemble la deuxième partie de notre travail.

Un résumé de l'ensemble de nos résultats figure dans la troisième partie de ce travail.

Nous nous sommes attelés à la discussion de nos données au regard de la problématique et des hypothèses formulées dans la quatrième partie de la présente étude. Enfin, dans la dernière partie, nous avons fourni nos conclusions et suggestions.

CHAPITRE II : MILIEU D'ETUDE, MATERIEL ET METHODES

2.1. MILIEU D'ETUDE

2.1.1. Situation géographique

La présente étude a été menée dans la forêt communautaire de Uma, un écosystème forestier situé à près de 92 Km de la ville de Kisangani en direction Nord - Est, entre 0 °34 'N et 25 52 S, dans la collectivité Bakumu-Kilinga, territoire d'Ubandu, district de la Tshopo en Province Orientale. Elle est entourée par une série d'autres formations forestières dont la Réserve de Faune a Okapi au Nord et au Sud la forêt de la réserve de Maiko.

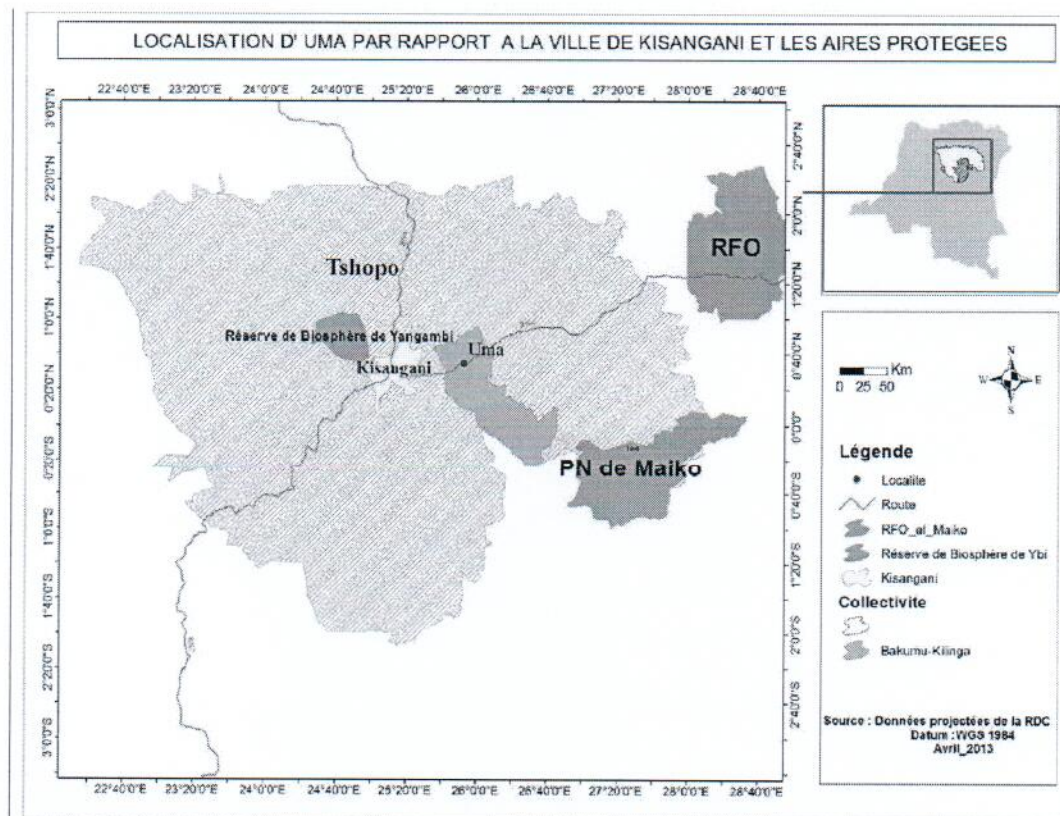


Fig. 1. Localisation de la forêt communautaire de Uma (Données projetées de la RDC Datum:WGS 1984 .Avril_2013)

2.1.2. Climat

La forêt communautaire de Uma jouit d'un climat équatorial du type « Af » selon la classification de Köppen (1936), caractérisé par la température moyenne annuelle proche de 25°C. Les précipitations annuelles varient entre 1500 à 2000 mm, avec une moyenne de 1750 mm (Vande put, 1981).

L'humidité atmosphérique est élevée, liée à la présence des chaines des Inselberg. Ce qui s'observe aisément par une densité élevée et une forte diversité des épiphytes vasculaires dont les mousses et les ptéridophytes sur les troncs des arbres (Yalanga, 2014).

2.1.3. Végétation

Bien que l'ensemble de la zone forestière n'ait pas fait l'objet d'études phyto – écologiques approfondies, on n'y observe tout de même une diversité des formations végétales qui font de cet ensemble, un véritable complexe éco-floristique. Les jachères et recrus forestiers formés par les champs abandonnés constituent la végétation dominante surplombant les axes-routiers. A mesure qu'on s'éloigne de la zone fortement anthropisée, on rencontre les formations secondaires vieilles et les forêts matures monodominante et mixte cette dernière constituant la végétation dominante des piedmonts des inselbergs (Shaumba, communication pers).

Il convient de souligner que ces inselbergs, comme ceux rencontrés ailleurs, possèdent une végétation toute particulière bien qu'aucune étude n'a été entreprise sur cette masse rocheuse pour leur caractérisation floristique.

2.1.4. Cadre phytogéographique

Phytogéographiquement, la forêt communautaire de Uma est située, selon la classification proposée par Ndjele (1988) et basée sur l'élément endémique, dans le district Centro oriental de Maiko, du secteur forestier central du domaine congolais (White, 1979) appartenant à la grande région Guinéo – Congolaise définie par White (1979).

2.1.5. Activités anthropiques

Les populations ne vivent que des produits forestiers suite au manque d'activités rémunératrices. Ces activités étant de nature à provoquer la destruction et la fragmentation de la masse forestière (agriculture itinérante sur brûlis, l'exploitation forestière artisanale) ont modifié complètement la configuration du paysage forestier (Lingofa, 2012).

2.2. Matériel et méthodes

2.2.1. Matériel

Le matériel utilisé pour la réalisation de ce travail était composé de (d'):

1. une machette pour l'ouverture des layons,
2. un pentadécamètre pour la délimitation des placeaux d'étude,
3. un sécateur pour le prélèvement des spécimens,
4. des papiers journaux et une presse pour la constitution de l'herbier,
5. un mètre ruban pour relever les circonférences à 1,30 m du sol,
6. un crayon et des fiches pour les prélèvements des données,
7. un appareil photo pour la prise des photos.

2.2.2. Méthodes

2.2.2.1. Installation des dispositifs d'échantillonnage et inventaire des arbres

Afin de mener à bien notre étude, le premier travail était de localiser les sols hydromorphes à l'intérieur de la forêt mixte et monodominante où nous avons par la suite installé nos dispositifs de manière alterne, en suivant le méandre d'un cours d'eau appelé "OLEKO". Au total, 8 parcelles de 50 m X 50 m soit 2 ha dont 1ha dans chaque type forestier ont été installées. Pour des raisons de comparaison floristique.

La figure 2. ci-dessous nous montre le schéma de la disposition de nos parcelles.

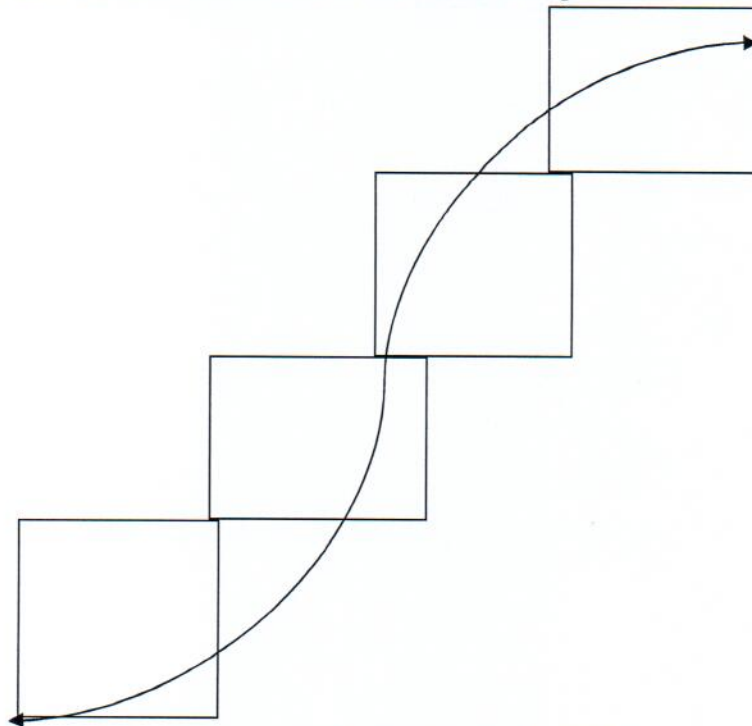


Fig.2. Dispositif d'inventaire.

2.2.2.2. Inventaire des arbres

En forêts tropicales, il est universellement connu que les arbres présentent très souvent des excroissances (accotements ailés, épines de grandes tailles, racines contreforts et échasses) qui rendent difficile le travail des mensurations.

Pour résoudre ce problème, il est recommandé de prélever les mesures au-dessus de ces différentes excroissances végétales (Reitsma, 1989).

Dans chaque parcelle d'étude, nous avons procédé à l'inventaire de tous les individus à $D.B.H. \geq 10$ cm de diamètre à 1,30 m du sol ou au-dessus de ces excroissances.

2.2.2.3. Analyses quantitatives des données

Pour ce qui est des analyses quantitatives des données; les différents paramètres à l'étude ont été regroupés en deux catégories suivantes: les paramètres floristiques et les paramètres structuraux.

2.2.2.3.1. Paramètres floristiques

A. Richesse spécifique

C'est le nombre total d'espèces présentes sur une surface échantillon donné quel que soit le type de formation considérée (Fournier et Sasson, 1983).

Etant un outil efficace pour l'estimation de la biodiversité dans le cadre de la gestion des espaces, elle est liée à la qualité du territoire mais aussi à sa superficie et sa situation géographique (www.biodiversité-positive.fr.)

B. Abondance–Dominance

B.1. Abondance des taxons

En écologie, l'abondance d'une espèce ou d'une famille est le nombre total d'individus de cette espèce ou le nombre d'individus d'une famille par unité d'espace. Ces valeurs permettent d'une manière générale, de calculer les densités relatives (Sonké, 2007 ; Nshimba, 2008 ; Yalanga, 2012).

B.2. Densité relative d'une espèce

La densité relative d'une espèce est le pourcentage du nombre d'individus de l'espèce (n_e) sur le nombre total d'individus dans l'échantillon (N) multiplié par 100.

$$Dr. espèce = \frac{n_e}{N} \times 100$$

B.3. Densité relative d'une famille

La densité relative d'une famille est par contre le pourcentage du nombre d'individus d'une famille (nf) sur le nombre total d'individus de l'échantillon considéré (N) multiplié par 100.

$$Dr. famille = \frac{nf}{N} \times 100$$

C. Dominance des taxons

Elle permet de mettre en évidence les taxons qui occupent le plus de place dans l'échantillon considéré et dans la forêt en général (Sonké, 2007, Kitenge, 2011 ; Tokombe, 2011). La connaissance de la surface terrière de chaque espèce est une donnée importante pour le calcul des dominances (Yalanga, 2014).

C.1. Dominance relative d'une espèce

La dominance relative d'une espèce (Dor) représente le pourcentage de la surface terrière de l'espèce (Ste) sur le total des surfaces terrières de toutes les espèces contenues dans l'échantillon (STtot) (Nshimba, 2008; Yalanga, 2014)

$$Dor\ esp\grave{e}ce = \frac{Ste}{ST} \times 100$$

C.2. Dominance relative d'une famille

La dominance relative d'une famille (Dor) représente le pourcentage de la surface terrière de la famille (Stf) sur le total des surfaces terrières de toutes les familles contenues dans l'échantillon (STtot) (Reitsma, 1989 ; Blanc, 1998 ; Yalanga, 2014)

$$Dor\ famille = \frac{Stf}{ST} \times 100$$

D. Diversités

D.1. Diversité relative des taxons

C'est le nombre d'espèces d'une famille sur le total d'espèces de l'ensemble des familles répertoriées dans une parcelle échantillon dont voici la formule:

$$\text{Div. Rel.} = \frac{\text{Nombre d'espece d'une famille}}{\text{Nombre total d'especes des familles}}$$

D.2. Indices de diversité

Evaluer la diversité d'un site est complexe. Toutefois, il existe des indicateurs simples tels que le nombre d'espèces présentes, le nombre d'individus pour chaque espèce, le nombre d'individus d'une espèce comparé au nombre d'individus présents toutes espèces confondues. Divers indices permettent d'évaluer la diversité d'un habitat à partir de ces données simples. Parmi les plus utilisés, on trouve l'indice de Simpson et l'indice de Shannon Wiener. Ces deux indices issus d'un calcul de probabilité prennent en compte le nombre d'espèces (richesse spécifique) et l'abondance relative des espèces (www.biodiversité-positive.fr).

Tous ces indices utilisés ont été calculés en utilisant le logiciel Past.

A. Indice de Shannon-Weaver

Cet indice permet de quantifier l'hétérogénéité spécifique d'un site d'étude. Il est l'un des indices le plus connus par les biologistes et le plus utilisés en écologie. Il se calcule en utilisant la formule:

$$H = \sum_{i=1}^S F_i * \log 2F_i$$

$F_i = \frac{n_i}{N}$ avec n_i compris entre 0 et N

F_i est compris entre 0 et 1

N : Effectif total ; n_i : Effectif de l'espèce dans l'échantillon ; S : Nombre total d'espèce dans l'échantillon.

B. Indice de Simpson

Il se base sur la fréquence des indices élevée au carré. C'est la probabilité que deux individus appartiennent à la même espèce dans une communauté de taille Ni.

$$D_s = 1 - \sum p_i \cdot S^2 \frac{N_i}{(N_i - 1)(1 - \sum [p_i \cdot S^2])}$$

Dans le but d'obtenir des valeurs « plus intuitives », on peut préférer l'indice de diversité de Simpson (ID) représenté par $ID = 1-D$, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0 (Wikipedia).

C. Equitabilité de Pielou

L'équitabilité désigne la répartition du nombre d'individus par espèce dans une unité écologique donnée (Blanc, 1998). Il se calcule en utilisant la formule: $H_{max} = \log_2 (S_{obs})$ et

$$E = H' / H_{max}$$

H_{max} représente la valeur maximale de diversité si toutes les espèces étaient représentées par le même nombre d'individus et E correspond à l'Equitabilité.

E= régularité (= Equitabilité) varie de 0 à 1 (Nshimba, 2008). Plus l'équitabilité est proche de 1, plus les espèces sont équi-réparties, c'est-à-dire qu'elles présentent un nombre d'individus équivalent, et qu'aucune d'elles n'est dominante par rapport à l'autre (www.biodiversité-positive.fr).

E. Similarité

Pour comparer les compositions floristiques de deux formations forestières, de deux surfaces échantillons dans un peuplement forestier ou de deux compartiments synusiales, il est important de procéder à l'analyse des indices de similarités floristiques qui permettent de ressortir les ressemblances et les variabilités difficilement perceptibles (Léjoly, 2013).

Pour des raisons de comparaison, nous avons utilisé deux indices de similarité qui sont : l'indice de Jaccard et celui de Morisita.

L'indice de similarité de Jaccard ou coefficient de communauté (Cj), mesure la proportion d'espèces communes à deux parcelles i et j par rapport au total des espèces qu'elles contiennent ensemble. Il se calcul en utilisant la formule:

$$C_j = \frac{a}{(a+b+c)}$$

a=Nombre d'espèces communes aux parcelles i et j

b=Nombre d'espèces présentes seulement dans la parcelle i

c=Nombre d'espèces contenues uniquement dans la parcelle j

L'indice Morisita-Horn correspond au rapport de la probabilité que 2 individus tirés au hasard dans 2 échantillons appartiennent à la même espèce sur la probabilité que 2 individus tirés au hasard dans le même échantillon appartiennent à la même espèce

Il varie de 0 à 100 et se calcul par la formule:

$$Mor = \frac{2 \sum (a_{ij} \times b_{ji})}{(d_a + d_b) \times aN \times bN}$$

Où aN = nombre d'individus d'un site a ; bN = nombre d'individus d'un site b ; a_{ij}

= nombre d'individus de l'espèce i dans le site a ; b_{ji} = nombre d'individus de l'espèce i dans le site b, d_a = nb d'espèces du site a ; d_b = nombre d'espèces au site b (Magurran, 2004).

2.2.2.3.2. Paramètres structuraux

2.2.2.3.2.1. Structures diamétriques totales

Les structures, désignent généralement la surface terrière des toutes les espèces réunies (Structure totale) et de chaque population à l'intérieur d'une forêt (Structure spécifique) d'après Rollet (1974) cité par Fournier et Sasson (1983). Elles constituent une caractéristique fondamentale de la forêt qui donne une indication sur l'état équilibré d'un peuplement (Sonké, 2007 ; Yalanga, 2012).

Traissac (2003) souligne qu'une distribution diamétrique est dite équilibrée si le nombre de jeunes tiges est suffisamment élevé pour assurer le renouvellement de l'espèce et si elle présente un nombre décroissant des tiges lorsque le diamètre augmente (Yalanga, 2014).

2.2.2.3.2.2. Surface terrière

Elle représente la surface cumulée, exprimée en m²/ha, des sections des troncs à 1,30 m de hauteur. En dehors du fait qu'elle soit un indicateur précieux du degré de remplissage d'une forêt, elle permet de fournir également son volume exploitable et par là, sa valeur économique exprimée en termes de cubage sur pied. Elle a été calculée pour chaque individu en considérant la formule $S = \sum \pi \frac{D^2}{4}$, où D est le diamètre moyen de l'arbre (Reitsma, 1989 ; Sonké, 2007, Nshimba, 2008).

2.2.3. Ordination des données

2.2.3.1. Tests statistiques

Il existe tout un éventail des tests pour effectuer les analyses statistiques.

Pour ce qui concerne cette étude, nous avons utilisé deux tests.

1. Le test de student qui facilite la comparaison des moyennes de deux sites (échantillons).
2. Le test de chi-carré pour la comparaison des distributions des grosseurs entre nos deux formations forestières.

2.2.3.2. Analyse Factorielle des correspondances

Pour mieux visualiser les différences entre les deux formations forestières, nous avons soumis les données à l'analyse factorielle des correspondances qui permet de regrouper les relevés dont les profils floristiques sont similaires.

Son objectif étant l'étude des correspondances entre les relevés, la projection des espèces ou des parcelles dans le plan factoriel permet de définir les affinités floristiques entre espèces ou parcelles dans un échantillon forestier. Ce qui conduit à une bonne caractérisation de la

structuration spatiale des espèces et aussi à une bonne définition des effets environnementaux sur les regroupements des populations (Pavoine *et al.*, 2003).

Nous tenons à souligner que les différents tests ainsi que les analyses factorielles des correspondances auxquelles nous avons joint les analyses discriminantes pour le partitionnement floristiques des parcelles ont toutes été effectués en utilisant les logiciels R.

CHAPITRE III : RESULTATS

Pour des raisons de clarté et de compréhension, nous avons pensé qu'il était important de présenter nos résultats par type forestier.

3.1. FORET MIXTE

3.1.1. Paramètres floristiques

3.1.1.1. Richesse taxonomique et typification floristique du peuplement

La figure 3 ci – dessous illustre la répartition de l'ensemble d'individus recensés en différents groupes taxonomiques.

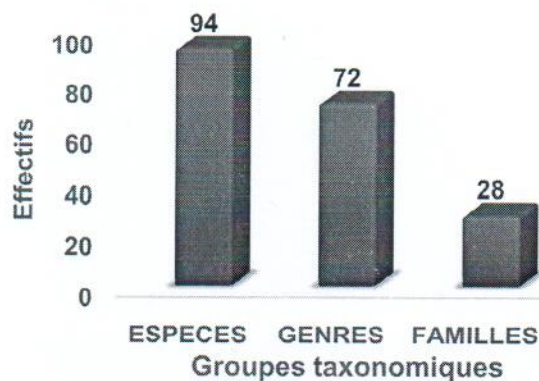


Fig. 3. Effectifs des différents groupes taxonomiques recensés.

Au total, nous avons inventoriés 281 individus parmi lesquels 94 espèces ont été recensées et regroupées en 72 genres et 28 familles (Fig. 3).

Le résultat de la typification spécifique des placettes repris dans le tableau ci –dessous (Tab.1) et visualisé dans la figure 3, montre que les placettes 1 et 4 ont plus d'espèces typiques (respectivement 16 espèces et 13 espèces) que les placettes 2 et 3 qui n'en possèdent que 8 espèces typiques chacune.

Tab.1 Espèces typiques des parcelles inventoriées

Le tableau 1 ci – dessous constitue la liste des espèces typiques de chaque placette.

Espèces typiques de la parcelle 1	Nbrind	Espèces typiques de la parcelle 2	Nbrind
<i>Aidia micrantha</i>	1	<i>Celtis tessmannii</i>	1
<i>Albizia gummifera</i>	2	<i>Funtumia africana</i>	2
<i>Anthrocaryon nannanii</i>	1	<i>Julbernadia seretii</i>	1
<i>Bellucia axinanthera</i>	1	<i>Nauclea vanderguchtii</i>	1
<i>Canarium schweinfurthii</i>	1	<i>Sorindeia africana</i>	2
<i>Chlarnydocola chlamydantha</i>	1	<i>Symphonia globulifera</i>	1
<i>Cynometra sessiliflora</i>	2	<i>Tessmannia africana</i>	1
<i>Enantia lebrunii</i>	2	<i>Trichilia rubescens</i>	1
<i>Greenwayodendron suaveaolens</i>	1		
<i>Hexalobus crispiflorus</i>	1		
<i>Omphalocarpum mortehanii</i>	2		
<i>Pachystela excelsa</i>	2		
<i>Panda oleosa</i>	1		
<i>Tabernaemontana crassa</i>	2		
<i>Trichilia welwitschii</i>	1		
<i>Uapaca heudelotii</i>	1		

Espèces typiques de la parcelle 3	Nbrind	Espèces typique de la parcelle 4	Nbrind
<i>Chytrantu smacrobotrys</i>	1	<i>Angylocalyx pynaertii</i>	1
<i>Diospiros boala</i>	2	<i>Anopyxix klaineana</i>	1
<i>Millettia laurentii</i>	1	<i>Chrysophyllum africanum</i>	1
<i>Ricinodendron heudelotii</i>	1	<i>Dialium excelsum</i>	1
<i>Strombosia pustulata</i>	1	<i>Diogoia zenkeri</i>	1
<i>Synsepalum subcordatum</i>	1	<i>Eriocoelum microspermum</i>	1
<i>Torinea thouarsii</i>	1	<i>Musanga cecropioides</i>	3
<i>Trichilia gillettii</i>	1	<i>Tessmannia anomala</i>	1
		<i>Tetrorchidium didymostemon</i>	1
		<i>Xylophia acutiflora</i>	1
		<i>Xylophia gilbertii</i>	1
		<i>Xylophia rubescens</i>	1

La figure 4. ci-dessous nous informe sur la répartition d'espèces typiques dans les différentes parcelles inventoriées.

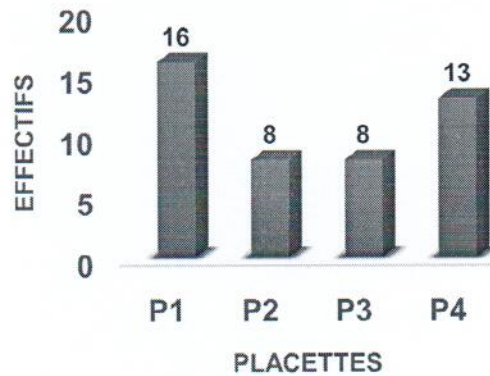


Fig.4.Répartition d'espèces typiques des différentes placettes

L'application du test de significativité entre ces placettes montre que les différences sont significatives ($t= 5.6997$, $df = 3$, $p\text{-value} = 0.01071 < 0,05\%$).

Il est vrai qu'une diversité des mécanismes peut expliquer ces différences spécifiques entre les placettes ou même les parcelles sur une étendue forestière donnée. La complexité de leur implication dans des expressions biologiques des populations rend difficile leur hiérarchisation.

3.1.1.2. Abondance des taxons

3.1.1.2.1. Densité relative des espèces

La figure 5. ci –dessus illustre les densités relatives des populations dominantes pour l'ensemble de la parcelle dans cette forêt.

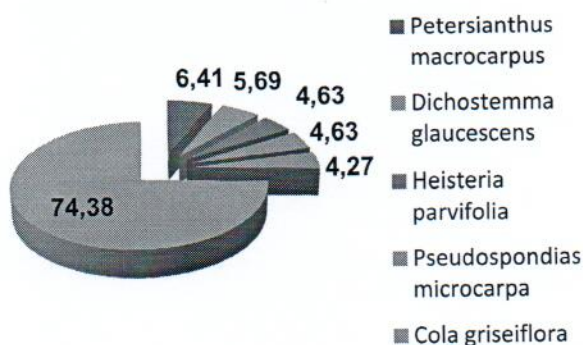


Fig.5. Densité relative des espèces.

Il ressort de ce graphique que sur l'ensemble de la parcelle, l'espèce *Petersianthus macrocarpus* a une densité relative de 6,41%, suivie de l'espèce *Dichostemma glaucescens* (5,69%); des espèces *Heisteria parvifolia* et *Pseudospondias microcarpa* (4,63 %); de l'espèce *Cola griseiflora* (4,27 %) et enfin des espèces *Guarea cedrata* et *Pancovia harmisiana*(3,20 %).

3.1.1.2.2. Densité relative des familles

Cette figure 6.ci-dessus nous renseigne sur la Densité relative des familles

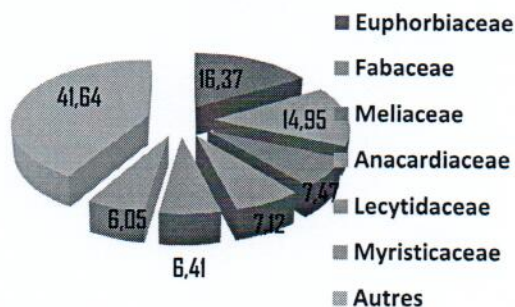


Fig.6. Densité relative des familles.

De toutes les familles recensées, celle des *Euphorbiaceae* possède une densité relative de l'ordre de 16,37% ; suivie des *Fabaceae* (14,95%) ; des *Meliaceae* et *Anacardiaceae* (7,47%) ; des *Lecythidaceae* et *Myristicaceae* avec respectivement 6,41 et 6,05%.

3.1.1.3. Dominance des taxons

3.1.1.3.1. Dominance relative des espèces

Cette figure 7.ci-dessus nous renseigne sur la Dominance relative des espèces

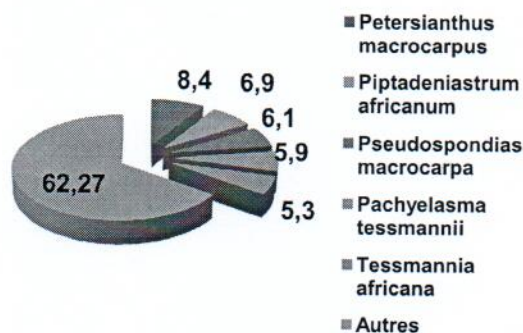


Fig. 7. dominance relative des espèces de parcelle.

Il ressort de la figure 7. ci-dessus que l'espèce *Piptadeniastrum africanum* présente une dominance relative légèrement supérieure (10,82) à celle de l'espèce *Petersianthus macrocarpus* (9,59%). Les espèces *Peudospondias microcarpa*; *Alstonia boonei*; *Pachyelasma tessmannii* et *Ricinodendron heudelotii*, leurs valeurs de dominance relatives varient entre 4,96 à 4,04%.

3.1.1.2.3. Dominance relative des familles

Cette figure 8.ci-dessus nous renseigne sur la Dominance relative des familles

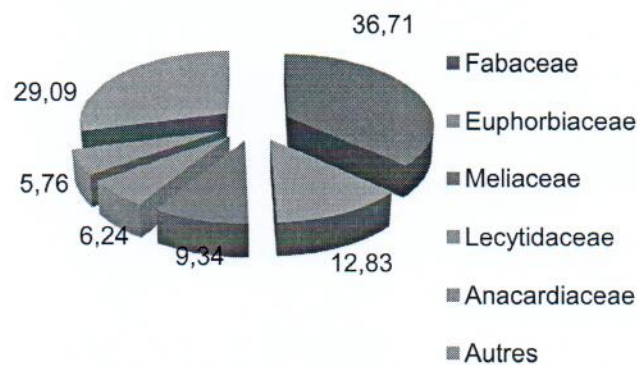


Fig. 8. Dominance relative des familles

Il apparaît de la figure 8. ci-dessus que la famille des *Fabaceae* présente une dominance relative nettement supérieure à celle d'autres familles (33,56%). Elle est suivie des *Euphorbiaceae* (12,25%); *Lecythidaceae* (10,89%); *Anacardiaceae* (7,55%). La valeur élevée de dominance observée dans la famille *Fabaceae* se justifie par la présence des grands arbres qui composent les forêts tropicales dont la plupart appartiennent à cette famille (Sonké,2007).

3.3 Diversités

3.3.1. Diversité relative des familles

Cette figure 9.ci-dessus nous renseigne sur la Diversité relative des familles.

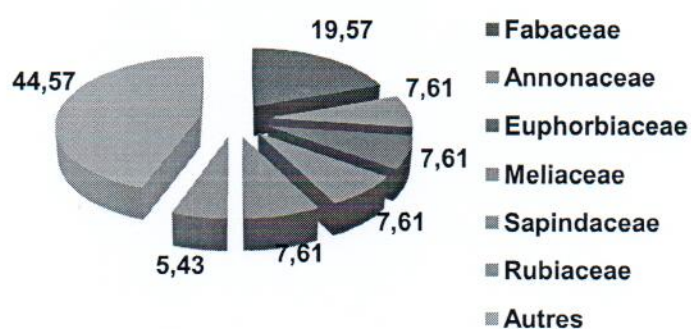


Fig.9. Diversité relative des familles.

Dans ce peuplement, la famille des Fabaceae est la plus diversifiée (19,57%) ; suivie de celles des Annonaceae, des Euphorbiaceae, des Meliaceae et des Sapindaceae qui ont chacune 7,61% ; des Rubiaceae(5,43%).

3.3.2. Indices de diversité des parcelles

Le tableau 2. ci-dessous reprend les valeurs des différents indices de diversité calculés par placette de 50 m x 50 m dans cette formation forestière.

Tab.2. Indices de diversité calculés par placette

INDICES DIVERSITE	DE	P1	P2	P3	P4
Simpson		0,95	0,96	0,95	0,96
Shannon – w		3,42	3,40	3,37	3,35
Equitabilité		0,91	0,96	0,94	0,93

Toutes ces valeurs montrent que la diversité spécifique est élevée dans l'ensemble de la parcelle échantillonnée. L'indice de Simpson varie de 0,95 à 0,96, par contre celui de Shannon-w, de 3,35 à 3,42. L'équitabilité quant à elle se situe entre 0,91 et 0,96.

3.4. Similarité floristique des placettes

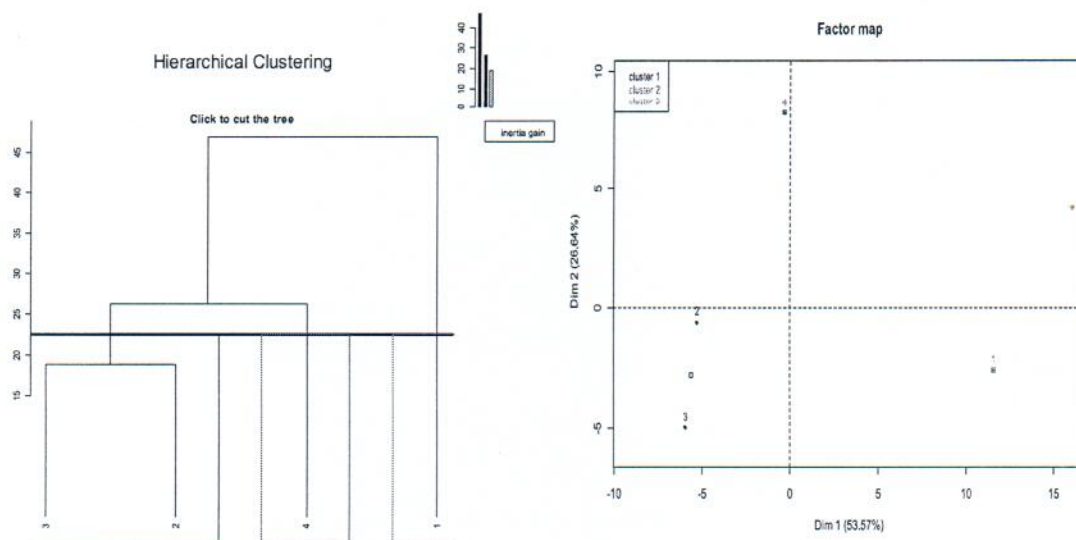


Fig.10A. Similarité entre les placettes. Fig. 10.B. Répartition des placettes sur la carte factorielle.

Du point de vue similarité floristique des placettes, la figure 10. ci-dessus montre que sur le substrat hydromorphe de cette formation forestière, la placette 1 se démarque des autres placettes (P1 ; P2 ; P3). Ce qui indique que du point de vue floristique, les placettes 2 et 3 sont proches de la placette 4 que de la placette 1 nettement individualisée.

La visualisation de ces relations dans la carte factorielle montre un éloignement marquée des placettes 1 et 4.

3.4.1. Structuration spécifique spatiale des populations

Le graphique ci-dessous illustre le regroupement spatial des populations établies sur ce substrat colonisable dans cette formation forestière.

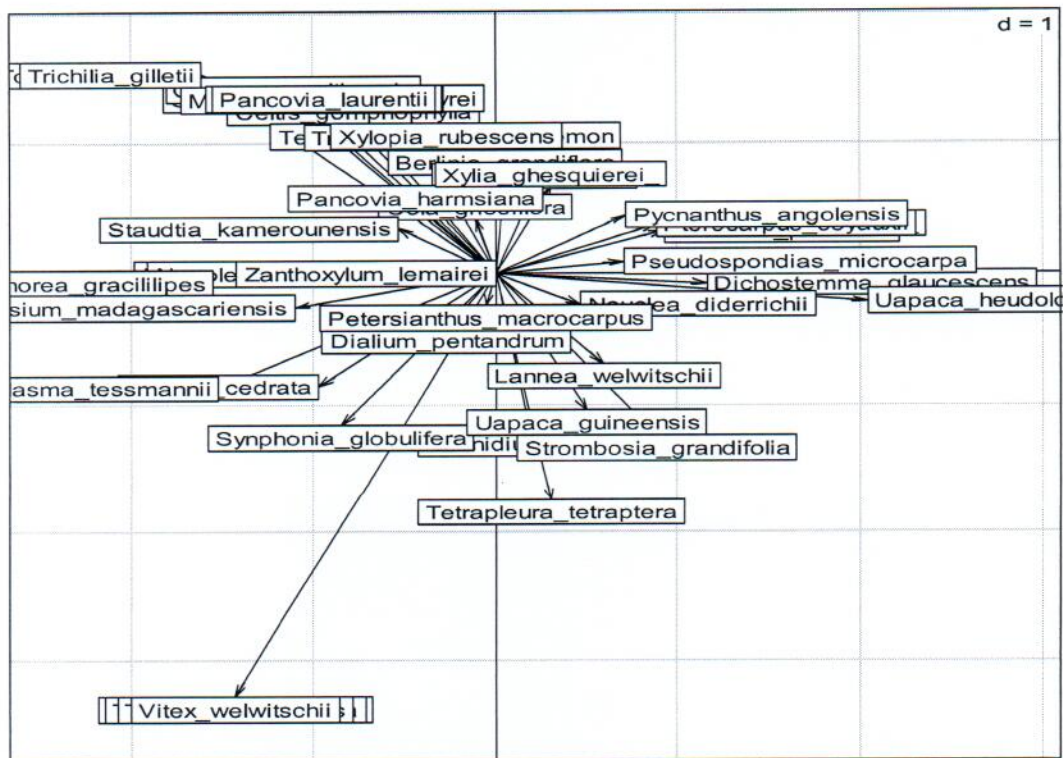


Fig. 11. Structuration spatiale des populations.

Considérées dans l'ensemble sur la parcelle échantillonnée, il apparaît dans la figure 11. ci-dessus que les espèces ne présentent pas des regroupements spatiaux. Ceci peut être considéré comme la conséquence d'une certaine homogénéité spatiale de l'influence de l'intensité lumineuse qui atteint le sol par l'ouverture de la canopée. La luminosité n'étant pas une

contrainte majeure en milieux hydromorphes (Nshimba, 2008; Freycon et al. 2003; Morneau, 2009), la répartition des espèces est souvent au hasard (Flore, 2005).

b. Paramètres de structures

3.5. Structuration spatiale des densités

La figure 12.ci-dessous illustre la variation spatiale des densités par placette de cette parcelle.

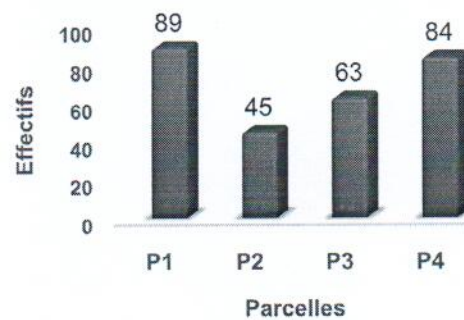


Fig.12.Structuration spatiale des densites par parcelle.

De cette figure , on s'aperçoit que les parcelles P1 et P4 ont plus d'individus (89 ind. et 84 ind.) que les parcelles P2 (45 ind.) et P3 (63 ind.).

En appliquant le test de Significativité entre ce placette, il apparait clairement que les différences entre elles sont nettement significatives ($t=6.9367$, $df=3$, $p\text{-value}=0.006144 < 0.05\%$).

3.6. Surface terrière

La figure 13 ci-dessous montre les variations des surfaces terrières par placette échantillonnée dans cette formation forestière

La surface terrière totale est de $26,7 \text{ m}^2/\text{ha}$.

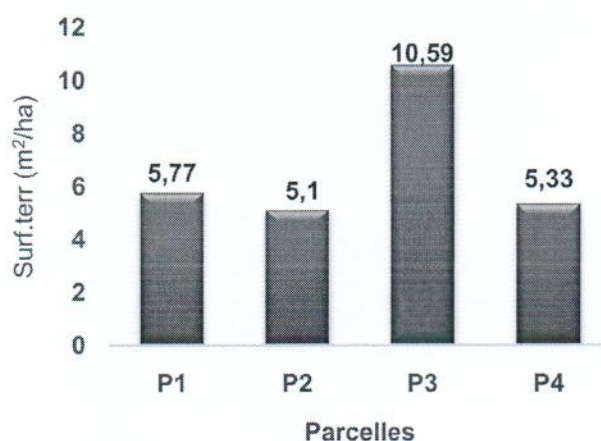


Fig. 13. Répartition des surfaces terrières par placette.

On observe dans cette figure qu'en plus des densités élevées observées dans les placettes P1 et P4, celles-ci possèdent également des valeurs de surfaces terrières supérieures. La valeur de surface terrière de 5,10 observée dans la placette P2 indique que cette placette possède des individus de gros diamètres malgré leur effectif réduit en termes de densité. Par contre, la grande valeur de surface terrière enregistrée dans la placette P4 montre que tous les individus recensés ont des grandes tailles diamétriques.

En appliquant le test de significativité, on remarque que les différences sont très significatives entre les placettes ($t = 5.1325$, $df = 3$, $p\text{-value} = 0.01433 < 0,05\%$).

3.7. Structure diamétrique totale

La figure 14 ci-dessous montre la distribution d'individus dans les différentes classes de diamètres.

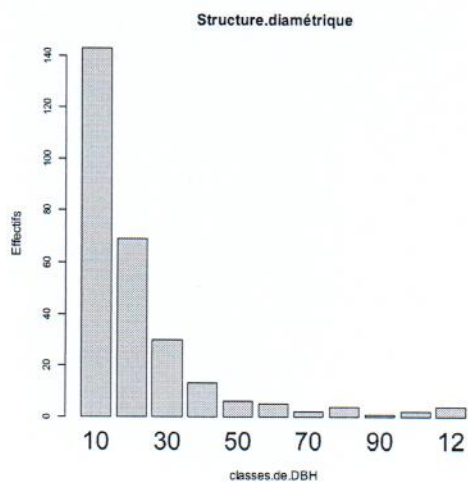


Fig. 14. Structure diamétrique totale de la Parcelle.

Il apparaît dans la figure ci-dessus que la distribution des grosseurs présente une tendance en «J» inversé qui donne une indication à une situation d'équilibre dynamique, avec une dominance dans la parcelle des individus de la classe de 10 cm de D.B.H, presque le double de ceux de la classe de 20 cm.

Les figures 15 (A,B,C,D) montre la structuration diamétrique des 4 parcelles inventoriées dont le totale est représentée dans la figure 14.

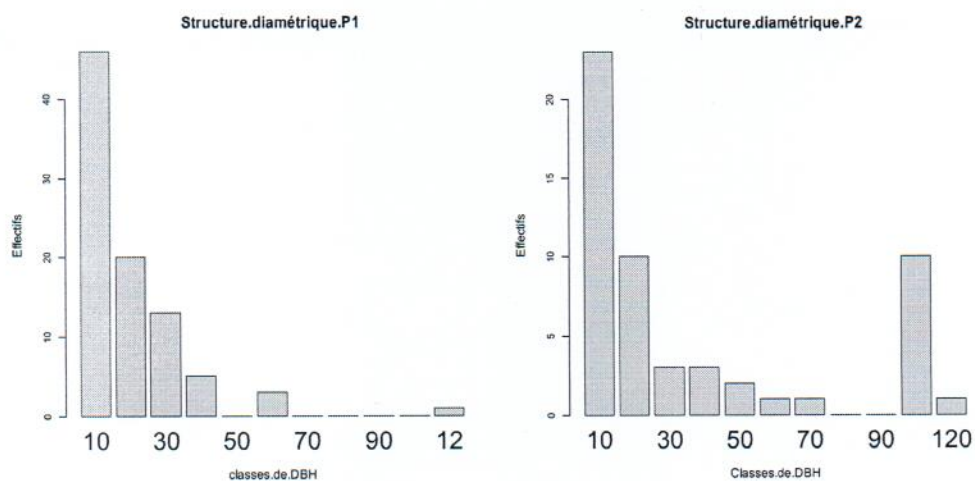


Fig.15. A. Structures diamétriques totales de la placette P1 Fig.15. B. Structures diamétriques totales de la placette P2

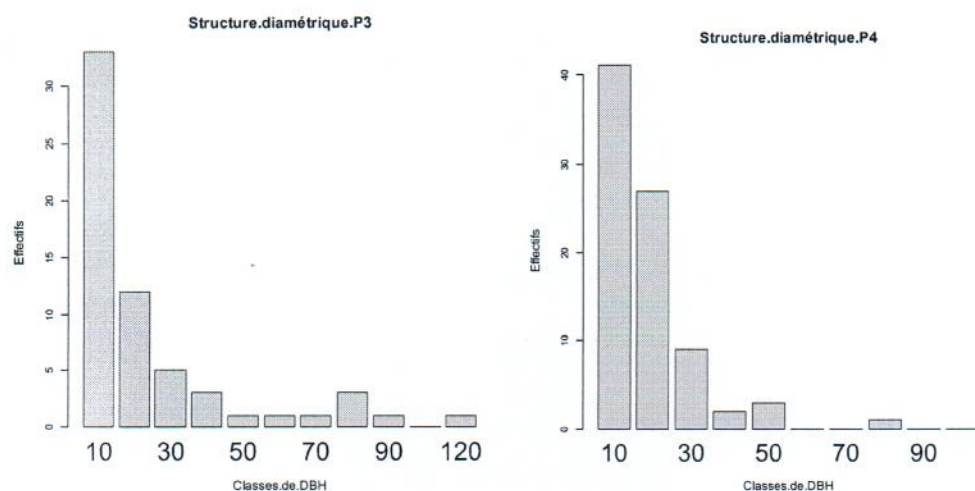


Fig.15.C.Structures diamétriques totales des placettes

Fig.15. D. Structures diamétriques totales des placettes.

Il est classiquement connu qu'en forêt tropicale, les milieux hydromorphes sont, de par l'intensité des chablis qu'on y rencontre, des étendues généralement très dynamiques, dominées par la présence des essences généralement héliophiles dont la luminosité ne constitue pas un facteur limitant pour la régénération de leurs régénérants moins encore pour leur croissance (Sonké, 2007, Nshimba, 2008).

Rollet (1974) définissant les différents modèles de distribution des grosseurs en milieu forestier tropical attribue le modèle en cloche aux populations héliophiles qui atteste un dynamisme de la population.

S'il est établi que la dominance des héliophiles constitue une caractéristique fondamentale des milieux hydromorphes, leur dynamisme laisse penser que ces milieux sont également le moins équilibrés écologiquement.

Pourtant, en observant les différents graphiques des distributions des grosseurs (Fig. 15), on constate que même à petite échelle de surface, toutes affichent une forme en « J » inversé. Ce qui raisonnablement fait penser que malgré la dominance des héliophiles dans ces milieux, un équilibre s'est établi à chaque surface unitaire à l'intérieur du cycle forestier indépendamment de la configuration géomorphologique et du substrat colonisable pour maintenir la grille de l'équilibre général de la forêt.

En appliquant le test de significativité entre ces différentes distributions diamétriques, le résultat montre les différences ne sont pas significatives ($X^2 = 6.5154$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0.368 > 0,05\%$).

3.2. FORET MONODOMINANTE

3.2.1. Paramètres floristiques

A.1.1. Richesse taxonomique et typification floristique du peuplement

La figure 16.ci-dessous illustre la richesse floristique de cette formation forestière en termes du nombre d'espèces, de genres et des familles.

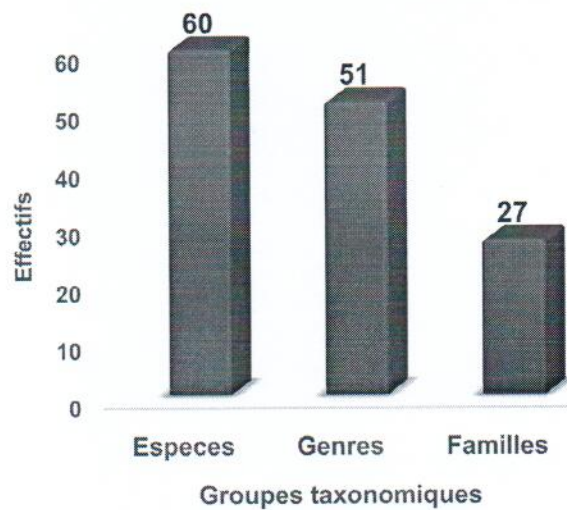


Fig.16.Effectifs des différents groupes taxonomiques inventoriés

Dans cette formation, 333 individus avaient été inventoriés, parmi lesquels on dénombre 60 espèces regroupées dans 51 genres et 27 familles.

La figure 17. ci-dessous nous informe sur la répartition d'espèces typiques dans les différentes parcelles inventoriées.

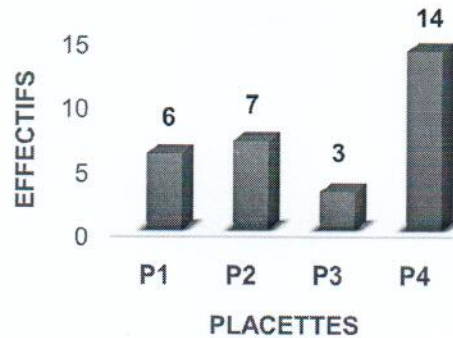


Fig. 17. Répartition d'espèces typiques des différentes placettes.

Dans cette formation forestière par contre, le résultat de la typification spécifique des placettes repris dans le tableau ci-dessous (Tab. 3) et visualisé dans la figure17, montre que la placette 4 a plus d'espèces typiques (14 espèces) que les placettes 1, 2 et 3 qui n'en possèdent respectivement que 6 ; 7 et 3.

L'application du test de significativité entre ces placettes montre que la différence est significative ($t = 3.2225$, $df = 3$, $p\text{-value} = 0.04849 < 0,05\%$).

Une explication à cette différence peut être la différenciation de la couverture de la canopée due à la présence de la masse foliaire de l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* avec comme conséquence; la réduction spécifique dans les trois premières placettes. La fréquence des chablis peut être à l'origine de l'accroissement de la densité spécifique observée dans la placette 4.

Tab.3. Espèces typiques des parcelles inventoriées.

Espèces typiques de la Parcelle 1		Espèces typiques de la Parcelle 2	
	Nbrind		Nbrind
<i>Berlinia bracteosa</i>	1	<i>Barteria nigritana</i>	1
<i>Cleistopholis glauca</i>	1	<i>Blighia welwitschii</i>	1
<i>Macaranga monandra</i>	1	<i>Garcinia sp</i>	1
<i>Piptadeniastrum africanum</i>	2	<i>Klainedoxa gabonensis</i>	1
<i>Tessmannia africana</i>	1	<i>Nauclea pobeguini</i>	1
<i>Turraeanthus africanus</i>	1	<i>Pterocarpus soyauxii</i>	1
		<i>Tessmannia anomala</i>	1

Espèces typiques de la Parcelle 3		Espèces typiques de la Parcelle 4	
	Nbrind		Nbrind
<i>Chrysophyllum pruniforme</i>	1	<i>Uapaca guineensis</i>	4
<i>Desplatsia dewevrei</i>	1	<i>Diospyros ituriensis</i>	3
<i>Didymosalpinx lanciloba</i>	1	<i>Drypetes louisii</i>	3
		<i>Funtumia elastica</i>	2
		<i>Quassia sylvestris</i>	2
		<i>Azelia pachiphyllum</i>	1
		<i>Chrysophyllum africanum</i>	1
		<i>Guarea thompsonii</i>	1
		<i>Klainedoxa gabonensis</i>	1
		<i>Microdesmis yafungana</i>	1
		<i>Prioria balsamifera</i>	1
		<i>Pseudospondias microcarpa</i>	1
		<i>Synsepalum subcordatum</i>	1
		<i>Trilepisium madagascariensis</i>	1

Cette différence peut aussi s'expliquer par la différence de l'hydromorphie du sol plus marquée dans les premières placettes (P1; P2; P3) que dans la dernière (P4).

3.2. Abondance des taxons

3.2.1. Densité relative des espèces

Cette figure 18.ci-dessus nous renseigne sur la densité relative des espèces

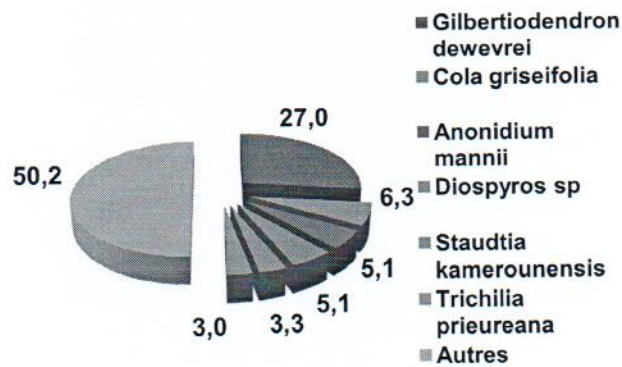


Fig.18. Densité relative des espèces

De toutes les espèces recensées, l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* présente une densité relative élevée de 27,0% ; suivie des espèces *Cola griseiflora* (6,3%), *Anonidium mannii* et *Diospyros sp* (5,1% chacune), *Staudtia kamerounensis* (3,3%), *Trichilia priureana* (3,0%).

s3.2.2. Densité relative des familles

Cette figure 19.ci-dessus nous renseigne sur la densité relative des familles

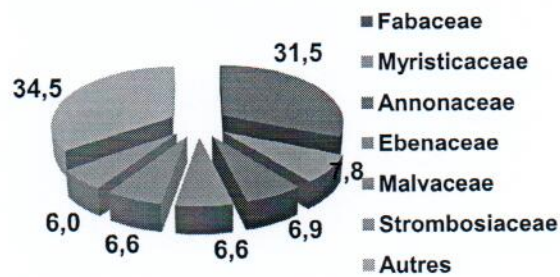


Fig.19.Densité relative des familles.

Le figure 19 ci-dessus montre que de toutes les familles recensées dans cette formation forestière, celle des Fabaceae présente une densité relative élevée de 31,5% comparativement à celle d'autres familles telles que les Myristicaceae (7,8%), Annonaceae(6,9%), Ebenaceae et Malvaceae forment respectivement(6,6%) et les Strombosiaceae(6,0%).

3.2.3. Dominance des taxons

3.2.3.1. Dominance relative des espèces

Cette figure 20.ci-dessus nous renseigne sur la dominance relative des espèces

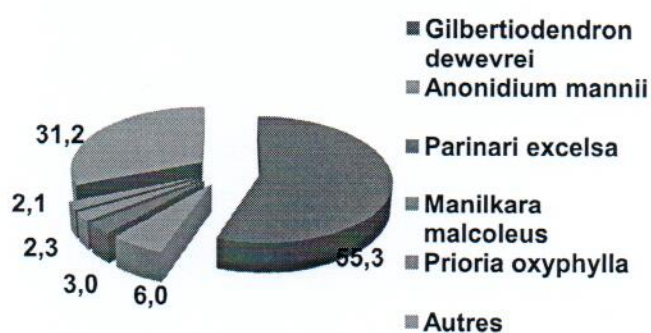


Fig.20. Histogramme éclaté de dominance relative des espèces.

De toutes les espèces, l'espèce *Gilbertiodendron dewevrei* présente une dominance élevée (55,3%), suivie de celle des espèces *Anonidium mannii*(6,0%),*Parinari excelsa* (3,0%), *Manilkara malcoleus* (2,3%), et *Prioria oxyphylla* (2,1%).

3.2.3.1. Dominance relative des familles

Cette figure 21.ci-dessus nous renseigne sur la Dominance relative des familles

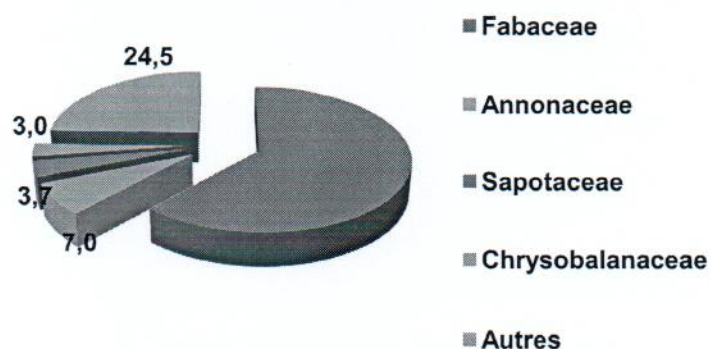


Fig.21. Dominance relative des familles

De toutes les familles, celle des Fabaceae présente une dominance relative élevée (61,7%) ; suivie de celles des Annonaceae (7,0%), des Sapotaceae (3,7%) enfin les Chrysobalanaceae(3,0%).

3.3. Diversités

3.3.1. Diversité relative des familles

Cette figure 22.ci-dessus nous renseigne sur la Diversité relative des familles

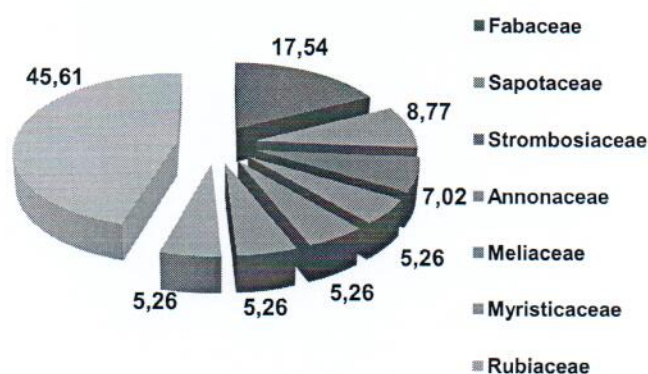


Fig.22. Diversité relative des familles

Dans ce peuplement, la famille de Fabaceae est la plus diversifiée (17,54%) par rapport à d'autres familles; suivie de celle des Sapotaceae (8,77%), des Strombosiaceae (7,02%), des Annonaceae ; Meliaceae ; Myristicaceae et Rubiaceae qui ont chacune 5,26%.

3.3.2. Indices de diversité des parcelles

Le tableau.4.ci-dessous indique les valeurs des différents indices de diversité calculés par placette de 50 m x 50 m.

Tab.4. Indices de diversité des parcelles

INDICES DIVERSITE	DE	P1	P2	P3	P4
Simpson		0,94	0,91	0,91	0,87
Shannon – w		3,46	3,21	3,37	2,90
Equitabilité		0,86	0,81	0,84	0,78

Toutes ces valeurs indiquent que de manière générale; la diversité spécifique est élevée dans l'ensemble de la parcelle échantillonnée dans ce type sylvatique. L'indice de Simpson varie de 0,87 à 0,94, par contre celui de Shannon-weaver varie de 2,90 à 3,46. L'équitabilité quant à elle se situe entre 0,81 et 0,86.

3.4. Similarité floristique des placettes

Les figures ci – dessous illustrent le rapprochement des placettes.

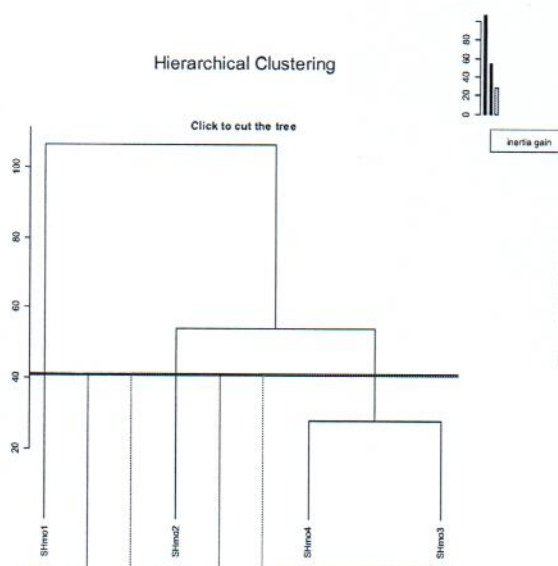


Fig.23.A.Similarité entre placette

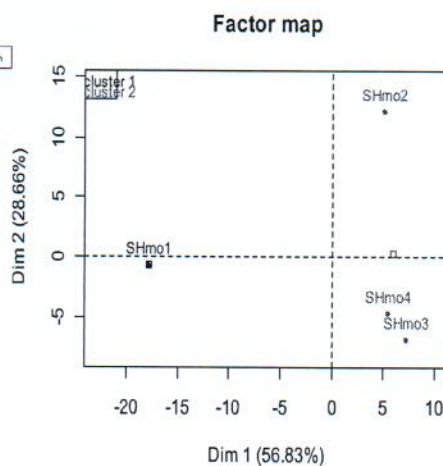


Fig.23.B.Répartition des placettes sur la carte factorielle.

La visualisation des figures ci – dessus montre des rapprochements floristiques entre placettes P3 et P4 qui attestent une similarité floristique entre elles et une individualisation des placettes P1 et P2, bien que cette dernière soit attachée au second groupe floristique du dendrogramme (Fig.23).

La projection floristique des placettes dans la carte factorielle (Fig. 24) confirme ces démarcations montrant le rapprochement des placettes P3 et P4 et l'éloignement des placettes P1 et P2.

3.4.2. Structuration spécifique spatiale des populations.

La figure 24. ci-dessous illustre l'organisation spatiale des populations dans cette formation forestière.

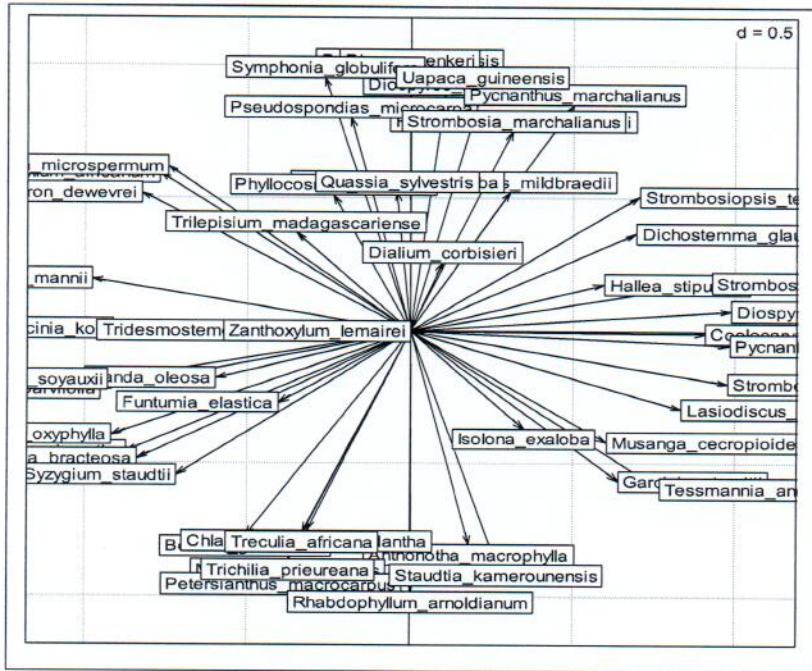


Fig. 24. Structuration spatiale des populations.

En analysant le figure 24.ci-dessus, on s'aperçoit que les populations forment 4 regroupements qui peuvent être interprétés comme une expression de l'influence édaphique, plus particulièrement de son degré d'hydromorphie, de la différence physico-chimique entre les placettes qui induit le regroupement préférentiel des populations(Fournier et Sasson, 1983; Morneau, 2007); ou encore de la variation spatiale de l'intensité lumineuse sur l'ensemble de la surface échantillonnée.

3.5. Parametres de structure

3.5.1. Structuration spatiale des densités

La figure 25.ci-dessous illustre la variation spatiale des densités par placette de cette parcelle.

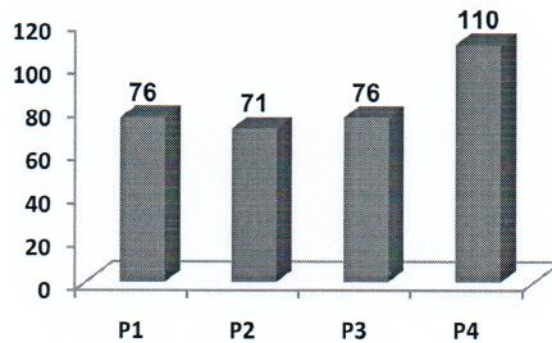


Fig.25.Structure spatiale des densites.

Il appaît de la figure que les placettes P4 a plus d'individus (110 ind.) que les placettes P2 (71 ind.) ; P1 et P3 qui partagent un même nombre d'individus (76 ind).

En appliquant le test de significativité entre ces placettes, on se rend compte que les différences entre elles sont nettement significatives ($t = 9.256$, $df = 3$, $p\text{-value} = 0.002668 < 0,05\%$).

3.6. Surface terrière

La figure 26 ci-dessous illustre les variations des surfaces terrières par placette échantillonnée dans ce peuplement forestier.

La surface terrière obtenue sur l'ensemble de la parcelle est de 25,9 m²/ha.

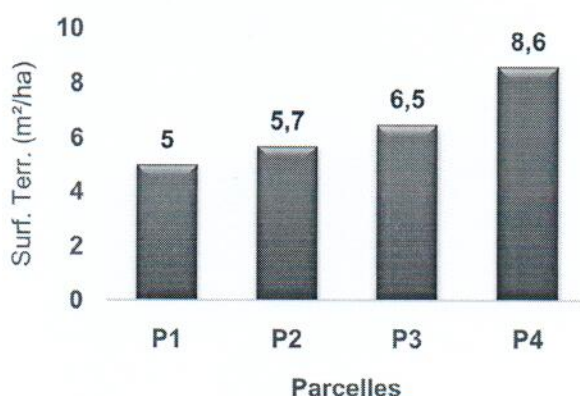


Fig.26. Répartition des surfaces terrières par placette.

Il ressort de la figure 26. ci-dessus que la placette P4 possède une surface terrière élevée (8,6 m²/ha) comparativement à d'autres placettes échantillonnées. La placette P1 a une surface terrière de 5,0 m²/ha. Les placettes P6 et P3 ont respectivement 6,5 m²/ha et 5,7 m²/ha. Il convient de souligner que les valeurs des surfaces terrières enregistrées dans ces dernières placettes montrent que celles - ci possèdent des individus de gros diamètres malgré leurs effectifs réduits en termes de densité.

L'application du test de Student; pour vérifier la significativité de la différence de ces valeurs; montre que les différences entre les placettes sont très significatives, p-value étant inférieur à 0,05% (t = 8.2754, df = 3, p-value = 0.003696).

3.7. Structure diamétriques totale

La figure 27.ci-dessous illustre la répartition des individus dans les différentes classes de diamètre dans cette forêt.

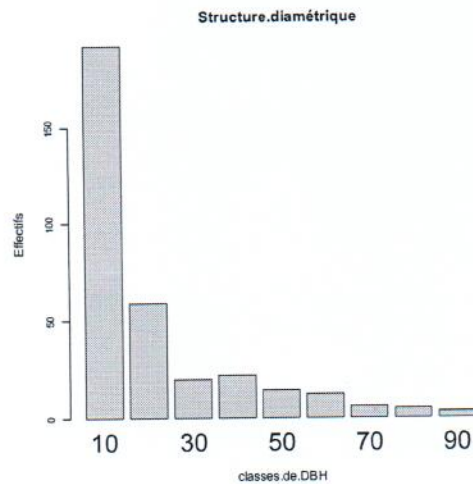


Fig.27. Structure diamétrique totale de la parcelle d'inventaire.

Cette histogramme de structure diamétrique en forme «J» inversé ou en «L» montre une certaine régularité dans la distribution des grosseurs de différentes classes, donnant l'idée de l'équilibre structurale du peuplement.

En observant les différents graphiques des distributions des grosseurs (Fig. 27), on s'aperçoit que même à petite échelle de surface, toutes affichent une forme en «J» inversé. Ce qui montre que, malgré la dominance d'héliophiles dans ces milieux, il s'établit à chaque surface unité à l'intérieur de ce cycle forestier un équilibre qui est indépendamment de la configuration géomorphologique et du substrat colonisable. Ce qui en définitif, conduit au maintien de la grille de l'équilibre général de la forêt.

Les figures 28 (A,B,C,D) montre la structuration diamétrique des 4 parcelles inventoriées dont le total est représenté dans la figure 27.

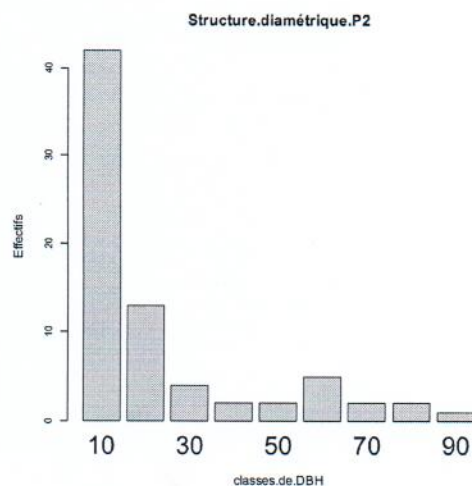
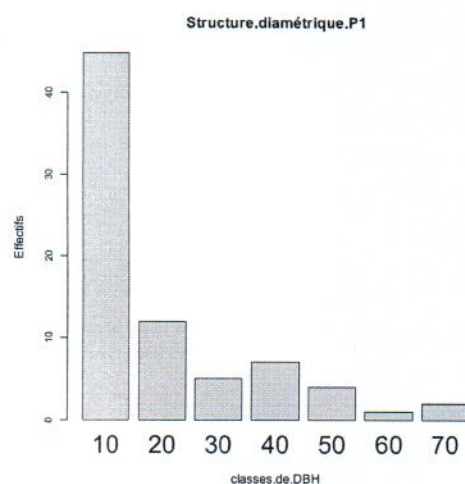


Fig.28. A Structure diamétrique de la placette P1

Fig.28. B Structure diamétrique de la placette P2

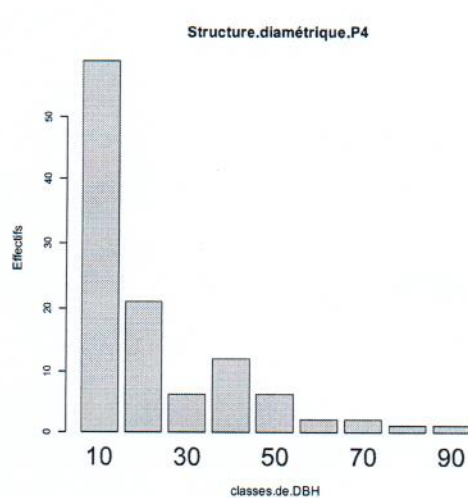
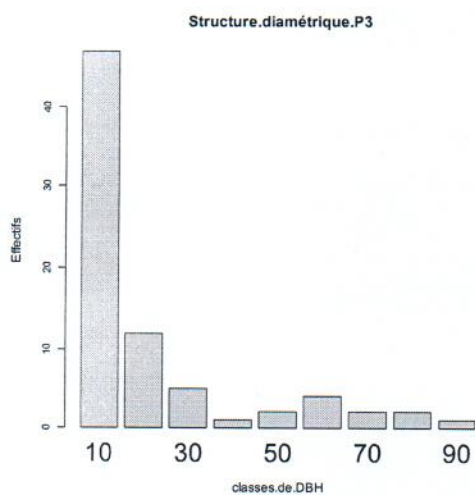


Fig.28. C. structure diamétrique de la placette P3.

Fig.28. D. Structure diamétrique de la placette 4.

En appliquant le test de significativité entre ces différentes distributions diamétriques, le résultat montre que les différences ne sont pas significatives ($X\text{-squared} = 2.0259$, $df = 6$, $p\text{-value} = 0.9173 > 0,05\%$)

CHAPITRE IV: DISCUSSION

Pour mieux visualiser nos résultats et apprécier l'implication du substrat colonisable hydromorphe sur la dynamique successionnelle de ces deux formations forestières, nous avons pensé qu'il était convenable de procéder à la comparaison des différentes descriptions étudiées par type forestier

1. Régroupement floristique spatiale et Similarité des peuplements forestiers.

De manière générale, il est classiquement admis que la composition floristique des peuplements forestiers est le résultat de l'action combinée des effets stochastiques qui permettent une installation au hasard des populations et déterministes plus liés à l'action du filtrage environnemental (Flore, 2005 ; Jabot, 2009 ; Gonzalez, 2009 ; Gourlet, 2013).

Bien que la géomorphologie d'un site joue un rôle majeur dans le partitionnement floristique d'une zone forestière et à l'intérieur d'un cycle forestier (Trichon, 1996), ce partitionnement est plus marqué et perceptible à petite échelle que sur des grandes surfaces. Ceci montre qu'une meilleure définition floristique des sites permet d'avoir une meilleure idée sur les relations syngénétiques entre eux pour pouvoir comprendre leur dynamisme.

Le sillonnement des cours d'eaux accidentels en périodes pluvieuses entraînant des échanges des diaspores et des propagules de plantes entre ces formations forestières nous a fait penser logiquement que des similarités floristiques se définissent entre elles, faisant d'elles un même groupe floristique, d'autant plus qu'elles sont établies sur un substrat hydromorphes qui ne constitue pas une contrainte.

Pourtant, le résultat visualisé dans le dendrogramme de regroupement spatiale des placettes de ces deux formations forestières (Fig.33) fait apparaître deux groupes floristiques nettement individualisés dont le premier; constitué des placettes P5; P6; P7 et P8 et le second, des placettes P1; P2; P3 et P4.

La projection de toutes ces placettes sur la carte factorielle (Fig. 29) montre la distribution des placettes dans le plan factoriel, marquée par la séparation nette de celles-ci dans ce plan.

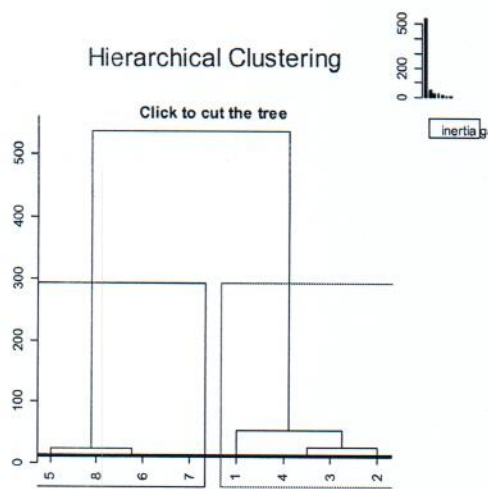


Fig. 29.A. Dendrogramme de regroupement floristique des placettes sur la carte factorielle.

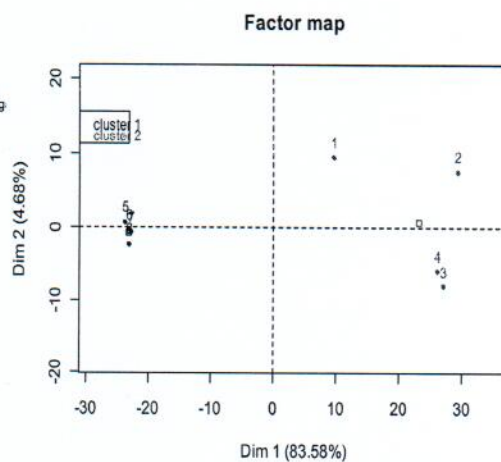


Fig. 29.B. Distribution des placettes sur la carte factorielle.

Ceci montre que malgré leur établissement sur un même substrat colonisable, d'énormes différences floristiques se définissent entre ces peuplements, induits probablement par la différence dans la proportion des espèces typiques qui forment près de la moitié d'espèces que composent chacune des formations forestières (45/94 espèces dans la forêt mixte et 30/60 espèces dans la forêt monodominante).

Une autre explication relative aux discriminations entre ces peuplements forestiers peut être la différence édaphique sous ces peuplements, en l'occurrence le taux en argile, la proportion de la fraction sableuse du sol, le degré d'humidification et la proportion du phosphore assimilable pour les plantes (Morneau, 2007).

Les démarcations observées indiquent que toutes ces placettes constituent des groupes écologiques individualisés syngénétiquement, bien que l'individualisation soit plus marquée dans la forêt mixte que dans la forêt monodominante (Lebrun et Gilbert, 1954).

Cette observation permet de confirmer la première hypothèse qui stipule que les peuplements forestiers établis sur les substrats hydromorphes de ces deux formations forestières constituent deux groupes floristiquement différents.

2. Richesse taxonomique des peuplements.

La richesse taxonomique est une donnée importante dans la caractérisation des peuplements forestiers.

Bien qu'il soit difficile de l'évaluer de manière objective sur l'ensemble du peuplement compte tenu des variations physiographiques et édaphiques qui dictent la distribution des espèces et le regroupement de leurs individus (Blanc, 1998), son appréciation à l'échelle des surfaces échantillonnées permet d'avoir une idée sur la florule du peuplement (tableau 5).

Tab.5. Comparaison de la richesse taxonomique entre différents types forestiers.

Types forestiers	NB ESP	Nb GER	Nb Fam
Forêt mixte	94	72	28
Forêt mono	60	51	27
Total	154	123	55
Moyenne	77	61,5	27,5

Nous avons initialement pensé, compte tenu, d'une part du caractère interchangeable des diaspores et propagules occasionné par le sillonnement des divers cours d'eau accidentels en périodes pluvieuses à l'intérieur de leurs cycles forestiers et entre ces formations forestières, d'autre part, de leur établissement sur un même substrat colonisable, qu'en termes de richesse taxonomique, il n'existe pas des différences significatives entre ces deux formations forestières dans cette réserve.

En appliquant le test de significativité pour chaque groupe taxonomique, on remarque que pour tous ces groupes les différences sont très significatives (Espèces : $t = 95$, $df = 1$, $p\text{-value} = 0.006701$; Genres : $t = 143$, $df = 1$, $p\text{-value} = 0.004452$; Familles : $t = 55$, $df = 1$, $p\text{-value} = 0.01157 < 0,05\%$). Ce qui ne confirme pas notre seconde hypothèse.

En considérant uniquement les espèces typiques des placettes de ces deux formations par exemple, la comparaison des tableaux (2 et 3) montre que sur ce substrat colonisable, la forêt

mixte possède plus d'espèces typiques (45 espèces) que la forêt monodominante (30 espèces). Ce qui peut légitimer les différences observées entre les peuplements.

Le résultat comparatif du tableau 6 ci-dessous montre que les forêts de la réserve forestière de Uma ont une richesse taxonomique élevée par hectare comparativement à celles de l'Île Mbiye. A Uma, les moyennes taxonomiques sont de 77 espèces ; 61,5 genres et 27,5 familles. Par contre à l'Île Mbiye, ces moyennes sont de 58,5 espèces ; 41 genres et 12,5 familles.

Tab. 6. Comparaison de la richesse taxonomique d'autres auteurs.

Types forestiers	Présente Travail (Uma)			Nshimba (Ile-Mbiye)		
	NB Esp	Nb Genr	Nb Fam	Nb Esp	Nb Genr	Nb Fam
Forêt mixte	94	72	28	64	45	13
Forêt mono	60	51	27	53	37	12
Total	154	123	55	117	82	25
Moyenne	77	61,5	27,5	58,5	41	12,5

3. Distribution des abondances et structuration spatiale des populations

3.1. Distribution des abondances

Gaudin (1997) cité par Yalanga (2014) fait savoir que la distribution des abondances dans tout système écologique, constitue une variable quantitative qui exprime l'impact des variations des facteurs environnementaux sur les populations biologiques. Pour apprécier l'implication de l'hydromorphie du sol sur cette variable, il nous a paru convenable de prendre en compte les abondances en termes des densités réelles des peuplements.

La comparaison des valeurs de densités de ces deux formations forestières établies sur ces sols et illustrées dans la figure 30. ci-dessous, montre qu'une certaine structuration spatiale de la densité se définit à l'intérieur de chaque type forestier.

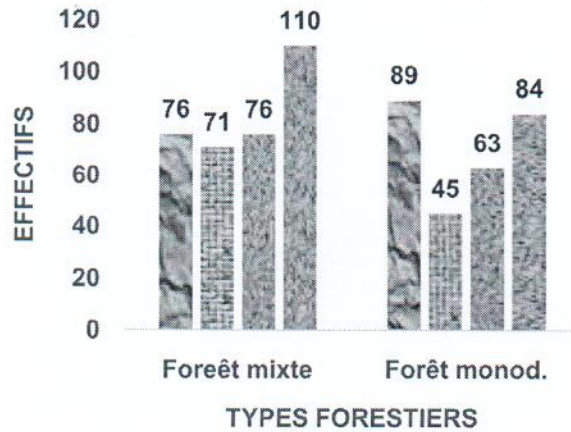


Fig.30. Répartition des valeurs de densités par parcelle et par type forestier.

Les différences très significatives qui s'expriment par l'application du test de significativité nous permettent de confirmer la première partie de notre hypothèse qui stipule que la distribution des abondances ne présente pas des différences significatives entre ces formations forestières (Forêt mixte : $t = 6.9367$, $df = 3$, $p\text{-value} = 0.006144 < 0,05\%$) ; Forêt monod : $t = 9.256$, $df = 3$, $p\text{-value} = 0.002668 < 0,05\%$).

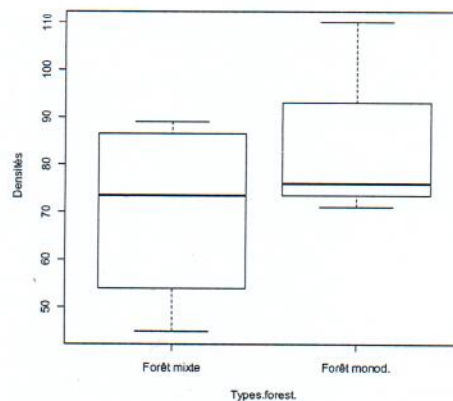


Fig.31. Boite de dispersion des densités des Sols hydromorphes et Terre ferme.

Par ailleurs, si les différences très significatives s'observent sur chaque substrat à l'intérieur de chaque type forestier, la comparaison des valeurs de densités entre ces deux biotopes visualisée par la Fig.(31)de la boîte à moustache montre également des différences significatives ($t = 11.8077$, $df = 1$, $p\text{-value} = 0.05379$), la moyenne de densité étant supérieure dans la forêt monodominante que dans la forêt mixte.

Le graphique ci-dessous visualise les valeurs des densités enregistrées par différents auteurs sur sols hydromorphes.

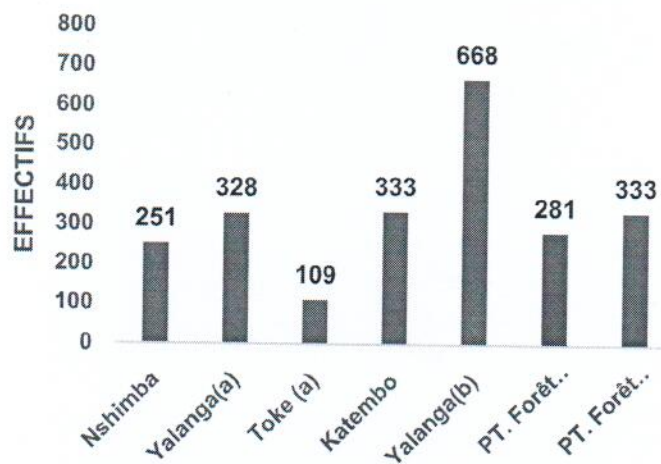


Fig.32. Valeurs comparées des densités obtenues par différents auteurs.

Il ressort de la figure ci-dessus que les valeurs comparées des densités obtenues par les différents auteurs sont importantes sur sols hydromorphes dans la forêt de Uma que celles enregistrées dans d'autres milieux d'études. A l'île Mbiye par exemple, Nshimba (2008) recense 251 individus ; à Masako Yalanga (2011) et Toke (2013) enregistrent 328 et 109 individus ; A Uma, Katembo (2013) recense 333 individus ; Yalanga (2014) 668 individus. Pour le présent travail, 281 individus ont été recensés dans la forêt mixte et 333 individus dans la forêt monodominante.

3.2. Structuration spatiale des populations

Considérant que les milieux hydromorphes de ces deux formations forestières connaissent un dynamisme poussé due à des ouvertures de leurs canopées provoquées par la fréquence des chutes d'arbres qui favorise l'accroissement de l'intensité lumineuse dans les étages

inférieures et par là, une régénération efficiente pour certaines populations (Freycon et *al.*, 2003), la distribution des populations s'avèrerait conséquemment aléatoire (Flore, 2005).

Pourtant en comparant nos graphiques (fig: 32) ,il apparaît que les populations sont réparties de manière éparse sur sols hydromorphes dans la forêt mixte ; par contre sur ce même substrat dans la forêt monodominante, les populations se regroupent.

Ce qui confirme la seconde partie de notre hypothèse qui stipule que la structuration spatiale des populations diffère d'une forêt à l'autre.

Cette situation peut être due à la différence de la fréquence des chablis entre ces formations forestières, plus sur sols hydromorphes de la forêt mixte que sur ces sols dans la forêt monodominante.

4. Distribution des grosseurs et des surfaces terrières

4.1. Distribution des grosseurs ou structure totale des peuplements

En analysant les histogrammes de distributions des grosseurs, il apparaît que toutes affichent une même tendance en « J » inversé, malgré les fortes variations des effectifs qu'on observe plus particulièrement dans les premières classes de diamètres (143 ind. dans la forêt mixte et 192 ind. le peuplement monodominant) (fig33).

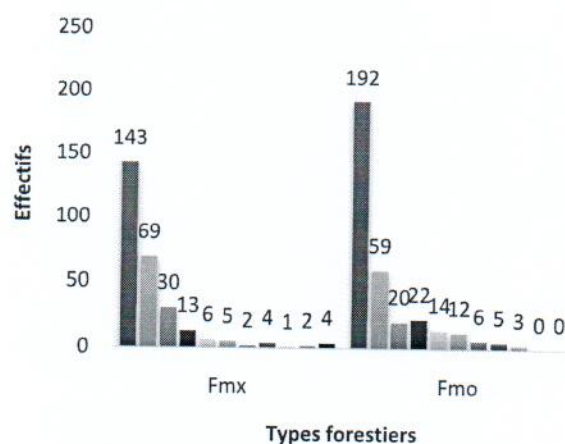


Fig.32. Distribution des grosseurs ou structure totale des peuplements.

A la question de savoir si ces distributions présentent des différences significatives dans ce milieu, l'application du test de significativité montre que les différences sont significatives ($X^2 = 9.7106$, $df = 4$, $p\text{-value} = 0.0456 < 0,05\%$). Ce qui confirme la première partie de notre hypothèse qui stipule que les distributions des grosseurs de ces deux peuplements établis sur sols hydromorphes sont significativement différents.

4.2. Surface terrière des peuplements

Du point de vue cette caractéristique du peuplement, la valeur obtenue sur sols hydromorphes dans la forêt mixte est supérieure ($26,7 \text{ m}^2/\text{ha}$) à celle des sols hydromorphes dans la forêt monodominante ($25,9 \text{ m}^2/\text{ha}$).

La moyenne de surface terrière visualisée dans la boîte à moustache ci-dessous se révèle supérieure sur sols hydromorphes dans la forêt monodominante que sur sols hydromorphes dans la forêt mixte.

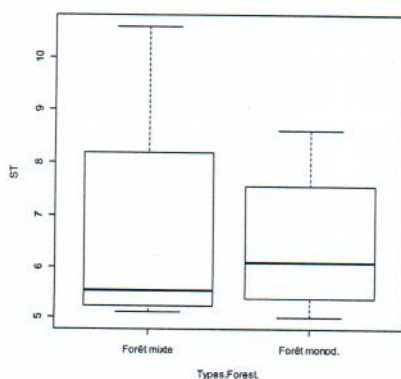


Fig. 34. Surface terrière des peuplements des types forestier

Toutefois, en appliquant le test de significativité entre ces différents substrats colonisables, le résultat montre qu'en ce qui concerne cette caractéristique du peuplement, les différences sont significatives ($t = 65.75$, $df = 1$, $p\text{-value} = 0.009682 < 0,05\%$). Ce qui confirme la seconde partie de notre hypothèse qui stipule que les distributions des surfaces terrières sont significativement différentes entre les peuplements des sols hydromorphes de ces deux formations forestières.

La valeur de la surface terrière de 50,16 m²/ha obtenue dans la forêt monodominante de cette réserve (Yalanga, 2014) peut s'expliquer par la différence dans les valeurs de densités enregistrées par cet auteur dans cette forêt (668 ind.) qui sont presque le double de ceux obtenues dans le présent travail (333 ind.). De plus, la taille diamétrique des individus des sols hydromorphes du travail précité varie de 10 cm de D.B.H à 150 cm de D.B.H contrairement à celle de la présente étude qui ne varie que de 10 cm D.B.H à presque 100 cm.



CONCLUSION

La présente étude est une contribution à la connaissance de l'écologie des communautés forestières, plus particulièrement celles liées aux sols hydromorphes en milieu tropical. Il permet dans le cadre de la compréhension du fonctionnement de forêts tropicales, d'établir une typification floristique des différentes placettes établies dans différents endroits, et ressortir les relations qui s'établissent entre elles. Ceci facilitera non seulement la compréhension de leur dynamique syngénétique mais également le travail de gestion dans le cadre général de la conservation.

L'idéal étant de mettre en évidence des types nettement différenciés de l'ensemble forestier naturellement plus complexe, difficile à débrouiller et insuffisamment étudié qui constitue les forêts des sols hydromorphes pour ressortir des types nettement individualisés (Léjoly, 2013), il est préférable que l'individualisation soit considérée à des échelles fines des stations.

Bien que l'espace se complexifie à mesure que la succession évolue, nos résultats montrent que les deux formations forestières présentent des différences significatives pour la plupart des descriptifs floristiques considérés.

Il est difficile de prétendre avoir relevé tous les éléments de la typification spatiale de cette masse forestière. Quoiqu'il en soit, cette approche bien que pouvant permettre d'appréhender la structure organisationnelle à l'intérieur de celle-ci pour faciliter le travail de gestion de leur biodiversité, elle se révélera efficace si elle s'appuie sur des données couvrant une superficie suffisamment vaste.

Nous pensons qu'il est préférable que des études similaires s'effectuent à l'intérieur d'autres sites forestiers sur des superficies suffisamment vastes pour permettre d'établir des corrélations entre groupements forestiers et fournir des données permettant une bonne définition des forêts établies sur sols hydromorphes en milieu forestier tropical.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AMOUGOU;A.1986: Etude botanique et écologique de la vallée inondable du haut-Nyong et ses affluents;320 p
- BEINA, D., 2011, Diversité floristique de la forêt dense semi-décidue de Mbaïki, République Centre Africaine : Etude expérimentale de l'impact de deux types d'intervention sylvicole, 143p.
- BLANC, L., 1998, Les formations forestières du parc national de Cat. Tien (Vietnam) : Caractérisation structurale et floristique, étude de la régénération naturelle et dynamique successionnelle. Thèse, Université Claude Bernard-Lyon1, Bd du 11 novembre 1918, 69622, Villeurbanne Cedex, 207p.
- BLANC, L ,et FLORES, O., MOLINO,J-F.,GOURLET-FLEURY,S.,SABATIER D.,2003: Diversité spécifique et regroupement d'espèces arborescentes en forêt Guyanaise. Revue forestière française, 55(sec.): p131-146.
- COUNTERON, P., 2006: Statistiques spatiales appliquées à l'étude de la végétation : un lien entre structure et processus 69 p.
- DESLOW,D., 2005. Regulation of biosyntic genes and antioxcklant Properties vitamins during plant defense reponses, 24p
- FLORES, O., 2005, Déterminisme de la régénération chez quinze espèces d'arbres tropicaux en forêt guyanaise : Les effets de l'environnement et de la limitation par la dispersion, Université Montpellier II, Montpellier.
- EVRARD; C ,1968: Recherche ecologique sur les peuplement forestier des sols hydromorphes de la cuvette centrale Congolaise .Publ.INAC ;Ser,Sc,110:295 p
- FOURNIER, F. et SASSON, A., 1983, Ecosystèmes forestiers tropicaux d'Afrique, Paris, 473p.
- FREYCON,V.,SABASTIER,A.,PAGET,,D. et FERRY, B.,2003: Influence du sol sur la vegetation arborescente en foret guyaise : etat des connaissances.Rev.Fr.LV-numero special 2003.14 p.
- GONZALEZ, A. 2009: Etude de la diversite specifique et phylogénique de communautés des plantes ligneues en foret tropicale:Apport des sequences ADN dans l'identification de especes et l'etude des communautés.These de doctorat,Universite de toulouse.266 p.
- GOURLET & PICARD 2008: Dynamique des forets des bassins du Congo.Harmoniser et federer,les dispositifs de suivi a long terme.Pub.Cirad,2008.
- KAHN,F.,1982: La reconstitution de la foret tropicale humide du Sud-Est de la Côte d'ivoire.Publication OK.S.T.O.M.Collection mémoire.N°97.

KATEMBO W., 2013: Etude floristique et structurale des forêts monodominante a *Gilbertiodendron dewevrei* (De Wild) J.Léonard, sur sol hydromorphe et sur terre ferme a Uma (Province Orientale, R.D.Congo).

KITENGE, M. 2012, Contribution à l'étude structurale et floristique comparée des forêts monodominante et mixte dans la réserve forestière de Yoko (bloc sud, Ubundu).Memo inédit, Fac. SC., Unikis, 49p.

LEBRUN, J. et GILBERT, G., 1954: Une classification écologique des forets du Congo Publ. INEAC, Série SC. No 63, 89p.

LINGOFO, B., 2012: Etudes floristiques et structurales des peuplements a *Pericopsis elata* et *Julbernardiaseretii* dans la foret de plaine de Uma, R, D, Congo. DEA, Fac. Des Sciences, Universite de Kisangani. 38p.

LEJOLY; J ;,2013:Cours de typologie forestiere(Phytosociologie) .Notes a l'usage des etudiants du Master DES/DEA en gestion de la biodiversite et amenagement forestier durable.122 p

LONGMAN, K.A. et JENIK, J., 1974: Tropical forest and its environnement in Ewer. W. &Gwenne, M.D. (éd), Tropical EcologySeries, Longman Group limited, London, 169p.

MADELEINE, A.C., 2009 : Dynamique des peuplements forestiers tropicaux heterogenes:Variabilite inter et intra spécifique de la croissance des arbres trajectoires de développement en forêt dense humide sempervirente. Thèse de doctorat, Université de Montpellier II-Montpellier supagro, France, 258p.

MECHAIN, R., 2009, Origines de la structure spatiale des communautés d'arbre en forêt tropicales. Thèse de doctorat, Université Montpellier II, Fac. Sc.et techniques de la langue doc.158p.

MAGURRAN, A.E., 2004: Measuring biological diversity. Blackwell. Blackwell Publishing Company, United Kingdom.256p.

MORNEAU,F.,2007: Effet d'un gradient d'engorgement sur la structure et la dynamique d'une foret tropicale humide.p 6 7-75

NSHIMBA, S-M. 2005.: Etude floristique ,ecologique et phytosociologique des forets inondees de l'ile Mbiye a Kisangani(RDC) ,DES inedit,Universite Libre de Bruxelles,101p+annexes.

NSHIMBA, S-M. 2008 : Etude floristique, écologique et phytosociologique des forêts de l'île Mbiye à Kisangani, R.D.Congo (Kisangani), Thèse 271p.

NGO BIENG, M-A., 2007, Contribution de modelés de structure spatiale permettant de simuler des peuplements virtuels realistes.Application aux peuplements mélanges Chêne sessile-Pin sylvestre de la région Centre.Cemagref.192p.

- PAVOINE, S., A.-B. DUFOUR AND CHESSEL, D., 2003. Canonical correspondance analysis, a standar in écology. Abstract 63 in M. Greenacre and J. Blasius, editor. International conference on correspondance analysis and related Methods, Barcelona,
- SALOMOM, L., 2008: Structuration spatiale d'une population *Spirotropis longifolia* (DC.) Baill. (Leguminosae-Papilionoideae). Cas de monodominance en forêt guyanaise. Rapport de stage de Master 2 Université des Sciences et techniques du Languedoc. Montpellier. 30 p.
- SONKE, B. 2007, Etudes floristiques et structurales des forêts de la réserve de faune du Dja (Cameroun). Labo bot. syst & phyt., 276p.
- PELISSIER R., 2005, Relations entre l'hétérogénéité spatiale et la dynamique de renouvellement d'une forêt dense humide sempervirente, forêt d'uppangala-ghâts occidentaux de l'Inde. Thèse de doctorat, Université de Lyon I, Lyon 237ps
- PIERLOT R. 1966: Structure et composition des forêts denses d'Afrique Centrale, spécialement celles du Kivu. Ac. Roy. Sc. Outre-Mer, CI. Sc. Nat. & Med., 16 : p120-130.
- REJOU-MECHAIN, M., 2009: Origine de la structuration spatiale des communautés d'arbres en forêt tropicale. Approches multi échelles en Afrique centrale. Thèse Université Montpellier II, 158 p.
- RICHARD, P.W., 1952, the rain forest, an ecological study, Cambridge University press, 45p;
- ROLLET, B., 1974: L'architecture des forêts denses humides sempervirentes de plaine, CTFT, Nogent-sur-Marne, France 115p.
- LEBRUN, J. et GILBERT, G., 1954: Une classification écologique des forêts du Congo Publ. INEAC, Série SC. No63, 89 p.
- TOKE, N., 2013: Structure, diversité et modèles de distribution spatiales de quelques populations d'arbres des sols hydromorphes dans la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* dans la réserve forestière de Masako, Kisangani (RDC). TFC inédit, UNIKIS, Fac. des Sciences, 42p.
- TRAISSAC, M. 2003, Dynamique spatiale de *Vouacapoua Americana* (Aublet), arbre de forêt tropicale humide à répartition agrégée. 217p.
- TRICHON, V., 1997 : Hétérogénéité spatiale d'une forêt tropicale humide de Sumatra : effet de la topographie sur la structure floristique. Ann. Sci. for (1997) 54. 431-446. Elsevier/Inra.
- VANDENPUT, R., 1981: Les principales cultures en Afrique Centrale. Tournai: édit. Lesaffre, 458p.
- WHITE, F., 1979: The Gineo-Congollan and its relationship to other Phytochoria. bull. university Press. p 77-90.
- YALANGA, M., 2012, Perturbations forestières, diversités et équilibres des peuplements en milieu forestier tropical : Cas de la forêt monodominante à *Gilbertiodendron dewevrei* de Masako (R.D. Congo). 46p.

YALANGA, M., 2014, Modelisation de l'implication de l'hydromorphie du sol sur la diversite, la distribution des abondances et la structuration des abondances et la structuration spatiale des populations d'arbres dans la foret de UMA (Ubundu, R.D.Congo).57 P

I. INTRODUCTION	1
1.GENERALITÉ	1
1.1. Considérations générales sur les forêts tropicales	1
1.2. Problématique de la gestion durable des forêts tropicales : complexité des enjeux	2
1.3. Zonation floristique spatiale des peuplements forestiers: Implication des facteurs environnementaux	3
1.4. Typification floristique et spécifique des stations : Un impératif pour une compréhension aisée du fonctionnement des forêts tropicales et leur gestion rationnelle	5
1.5. Cadre de la recherche	6
1.6. Définition des concepts	8
1.6.1. Typologie.....	8
1.6.2. Typologie des sites	8
1.7. Problématique.....	8
1.8. Hypothèses	10
1.9.Objectifs	11
1.9.1.Objectif principal	11
1.9.2.Objectifs spécifiques	11
1.10. But et Intérêt du travail.....	11
1.11. Travaux antérieurs.....	12
1.12. Subdivision du travail.....	13
CHAPITRE II : MILIEU D ETUDE, MATERIEL ET METHODES	15
2.1. MILIEU D'ETUDE.....	15
2.1.1. Situation géographique.....	15
2.1.2. Climat	16
2.1.3. Végétation	16
2.1.4. Cadre phytogéographique.....	16
2.1.5. Activités anthropiques.....	17
2.2. Matériel et méthodes	17
2.2.1. Matériel	17
2.2.2. Méthodes	17
2.2.2.1. Installation des dispositifs d'échantillonnage et inventaire des arbres	17
2.2.2.2. Inventaire des arbres.....	18
2.2.2.3. Analyses quantitatives des données.....	19
2.2.2.3.1. Paramètres floristiques	19
A. Richesse spécifique	19

B. Abondance–Dominance	19
B.1. Abondance des taxons	19
B.2. Densité relative d'une espèce	19
B.3. Densité relative d'une famille.....	20
C. Dominance des taxons	20
C.1. Dominance relative d'une espèce	20
C.2. Dominance relative d'une famille.....	20
D. Diversités.....	21
D.1. Diversité relative des taxons.....	21
D.2. Indices de diversité.....	21
A. Indice de Shannon-Weaver.....	21
B. Indice de Simpson.....	22
C. Equitabilité de Piélou.....	22
E. Similarité.....	22
2.2.2.3.2. Paramètres structuraux	23
2.2.2.3.2.1. Structures diamétriques totales.....	23
2.2.2.3.2.2. Surface terrière	24
2.2.3. Ordination des données	24
2.2.3.1. Tests statistiques.....	24
2.2.3.2. Analyse Factorielle des correspondances	24
CHAPITRE III : RESULTATS.....	Erreur ! Signet non défini.
3.1. FORET MIXTE.....	26
3.1.1. Paramètres floristiques	26
3.1.1.1. Richesse taxonomique et typification floristique.....	26
3.1.1.2.1. Densité relative des espèces	29
3.1.1.2.2. Densité relative des familles.....	30
3.1.1.3. Dominance des taxons.....	30
3.1.1.3.1. Dominance relative des espèces	30
3.1.1.2.3. Dominance relative des familles.....	31
3.3 Diversités.....	32
3.3.2. Indices de diversité des parcelles	33
3.4. Similarité floristique des placettes.....	33
3.4.1. Structuration spécifique spatiale des populations.....	34
b. Paramètres de structure.....	35

3.5. Structuration spatiale des densités.....	35
3.7. Structure diamétrique totale	37
3.2. FORET MONODOMINANTE.....	40
3.2.1. Paramètres floristiques	40
A.1.1. Richesse taxonomique et typification floristique du peuplement.....	40
3.2. Abondance des taxons	43
3.2.1. Densité relative des espèces	43
3.2.3. Dominance des taxons.....	45
3.2.3.1. Dominance relative des espèces	45
3.2.3.1. Dominance relative des familles.....	46
3.3. Diversités.....	47
3.3.1. Diversité relative des familles	47
3.3.2. Indices de diversité des parcelles	47
3.4. Similarité floristique des placettes.....	48
3.5. Paramètres de structure.....	50
3.5.1. Structuration spatiale des densités.....	50
3.6. Surface terrière	51
3.7. Structure diamétriques totale.....	52
CHAPITRE IV: DISCUSSION.....	54
1. Régroupement floristique spatiale et Similarité des peuplements forestiers.....	54
2. Richesse taxonomique des peuplements	56
3. Distribution des abondances et structuration spatiale des populations.....	57
3.1. Distribution des abondances.....	57
3.2. Structuration spatiale des populations	59
4. Distribution des grosseurs et des surfaces terrières	60
4.1. Distribution des grosseurs ou structure totale des peuplements	60
CONCLUSION	64
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	65